-МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОГСЭ 01 «Основы философии»

Общий гуманитарный и социально-экономический учебный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

д-р филос. наук, профессор
зав. кафедрой философии Н.М. Черемных _____

Ассистент кафедры философии П.А. Корпачев _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии
протокол № 10 от «27» июня 2022 г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета гуманитарного факультета
протокол № 11 от «29» июня 2022 г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ ФИЛОСОФИИ»

название дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общий гуманитарный и социально-экономический учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины: сформировать у обучающихся комплексное представление о роли и месте философии в системе гуманитарных, социальных и естественных наук, о философии как специфической области знания, познакомить их с основами философского знания, необходимыми для решения теоретических и практических задач.

Задачи:

- рассмотреть основные этапы и направления истории философии,
- определить значение философии как области духовной культуры для формирования личности, гражданской позиции и профессиональных навыков;
- сформировать целостное представление о философской и научной картине мира, об основных философских направлениях;
- показать значимость философских проблем сознания и познания, в том числе, научного;
- сформировать представление о происхождении и сущности человека, нравственных ценностях, свободе и ответственности, основных концепциях исторического развития общества и государства.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Основы философии» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих компетенций (ОК):

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владения
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 09	- ориентируется в наиболее общих философских проблемах бытия, познания, ценностей, свободы и смысла жизни как основе формирования культуры	- оценивать роль философии в жизни человека и общества; - знать основы научной, философской и религиозной картин мира; - понимать условия	- представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; - основами философского мышления;

ОК 10	гражданина и будущего специалиста; - определить значение философии как области духовной культуры для формирования личности, гражданской позиции и профессиональных навыков; - определить соотношение для жизни человека свободы и ответственности, материальных и духовных ценностей; - сформировать основы саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности.	формирования личности, роль свободы и ответственности за жизнь человека, культуры, окружающей среды; - знать о социальных и этических проблемах, связанных с развитием и использованием достижений науки, техники и технологий; - понимать условия формирования личности, роль свободы и ответственности за жизнь человека, культуры, окружающей среды; - знать о социальных и этических проблемах, связанных с развитием и использованием достижений науки, техники и технологий.	- категориальным аппаратом изучаемой дисциплины; - философскими методами анализа различных проблем; - навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	38
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	32
в том числе:	
лекционные занятия	16
практические занятия	16
лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	6
в том числе:	
самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	6
Промежуточная аттестация в форме зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые компетенций
Раздел 1. История философии		20	
Тема 1.1. Предмет философии	Предмет и определение философии. Характерные черты философии. Место и роль философии в жизни человека и общества. Философия как способ существования человеческого сознания. Предмет философии и специфика философского мышления. Изменение природы философии в ходе истории. Структура философского знания: онтология, гносеология, аксиология, философская антропология, этика, эстетика, философия науки, социальная философия. Функции философии и их взаимосвязь: мировоззренческая, методологическая, гуманистическая и практическая. Философия и ее значение в формировании мировоззрения. Исторические типы мировоззрения: мифологическое, религиозное, философское и научное. Место философии в системе духовной культуры. Роль философии в жизни человека и общества.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 09 ОК 10
	Лекционные занятия	1	
	Практические занятие	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.2. Античная философия	Общая характеристика философии Древнего Востока. Мировоззренческая система буддизма. Философские учения Древнего Китая: конфуцианство и даосизм. Зарождение европейской философии в Древней Элладе. Основные этапы развития античной философской мысли. Черты древнегреческой философии. Мироощущение человека античной цивилизации. Основные категории античной философии: космос, природа, логос, душа. Милетская школа: натурфилософия Фалеса, Анаксимандра и Анаксимена. Пифагор и его школа. Диалектика Гераклита Эфесского. Элейская школа, скептицизм Ксенофана. Атомизм Демокрита. Античный антропоцентризм: софисты. Протагор – «Человек есть мера всех вещей». Гуманистическое (этическое) учение Сократа. Линия Платона в древнегреческой философии. Учение об эйдосах (идеях вещей). Аристотель о высоком предназначении человека. Теория эллинизма. Киники: Диоген, эпикурейцы: Эпикур, стоики: Марк Аврелий, Сенека.	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 09 ОК 10

	Неоплатонизм Плотина. Эллинизм и христианство.		
	Лекционные занятия	2	
	Практические занятие	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	-	
Тема 1.3. Средневековая философия, философия эпохи Возрождения	Господствующее положение религиозной идеологии в эпоху средневековья. Мироощущение, духовный мир человека эпохи средневековья. Основные элементы религиозной картины мира. Классификация и функция религий. Отношение христианских философов к античному наследию. Основные философские проблемы средневековой философии. Патристика (2-8 вв. н. э.), Аврелий Августин. Схоластика: дискуссия по проблеме универсалий, наиболее общих понятий бытия. Реализм (И.С. Эриугена, А. Кентерберийский, Ф. Аквинский) и номинализм (Росцелин, П. Абеляр). Историческая роль средневековой философии. Общая характеристика эпохи Возрождения. Ренессанс: новая культурная революция. Основные идеи гуманистической философии, антропоцентризм, философские взгляды Н. Кузанского, пантеизм Д. Бруно.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 09 ОК 10
	Лекционные занятия	1	
	Практические занятие	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.4. Философия Нового времени	Основные направления в философии Нового времени. Линия эмпиризма (Т. Гоббс, Дж. Локк, Дж. Беркли, Д. Юм). Линия рационализма (Б. Спиноза, Г. Лейбниц). Философия эпохи Просвещения. Основные представители французского материализма XVIII века: Ж. Ламетри, Д. Дидро, К. Гельвеций, П. Гольбах. Основные черты французского материализма. Социально-политические идеи мыслителей эпохи Просвещения. Немецкая классическая философия (Кант, Фихте, Шеллинг, Гегель) – общая характеристика. И. Кант. Докритический и критический периоды в творчестве Канта. «Критика чистого разума» – учение о возможностях человеческого разума. «Коперниканский переворот» в философии. Учение Канта о «вещах в себе» и «явлениях». Познавательные способности человека: чувственность, рассудок и разум. «Критика практического разума». учение Канта о нравственности; кантовский категорическом императив. «Критика способности суждения» как попытка преодолеть разрыв между миром сущего и миром должного. Кант и телеология. Учение Канта о прекрасном, вкусе, гении. Философия Фихте. Особенности философии Шеллинга.	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 09 ОК 10

	Г. Гегель. Объективный идеализм и диалектика. Учение о саморазвитии абсолютной идеи. Основные черты гегелевской диалектики. Законы и категории диалектики. Учение об историческом прогрессе, государстве, праве и свободе. Антропологический материализм Л. Фейербаха.		
	Лекционные занятия	2	
	Практические занятие	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.5. Русская философия	Западники и славянофилы. Спор о путях развития России и его современное наполнение. Материализм русских революционных демократов и их борьба против идеализма (Белинский, Герцен, Огарев, Чернышевский, Добролюбов, Писарев). Вл. Соловьев. Мистико-максималистская проповедь «теургического делания», призванного к «избавлению» материального мира от разрушительного воздействия времени и пространства, преобразованию его в «нетленный» космос красоты. Теократическая утопия. Философская доктрина «всеединства» и религиозно-поэтическое учение о Софии. Бердяев Н.А. – представитель персонализма и экзистенциализма. Учение о свободе. Творчество, преодолевающее отчуждение и внеположенность объектов человеку. Личность как средоточие всех душевных и духовных способностей человека, его «внутренний экзистенциальный центр». Конфликт между личностью и объективацией – главное содержание учения Бердяева о человеке и обществе. Русский философский космизм конца XIX – начала XX веков (Н. Федоров, Вл. Соловьев, К. Циолковский, П. Флоренский, А. Чижевский, В. Вернадский и др.).	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 09 ОК 10
	Лекционные занятия	1	
	Практические занятие	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.6. Философия XIX-XX вв.	Основы марксистской философии. Учение Маркса об отчуждении. Понятие общественно-экономической формации. Базис и надстройка. Теория классовой борьбы. Иррационализм против рационализма. Иррационалистическая философия. А. Шопенгауэр. Учение о воле. Ф. Ницше и философия жизни. Позитивизм и неопозитивизм. Актуальные философско-методологические проблемы: отношение теоретического аппарата и эмпирического базиса науки, природа и функция математизации и формализации знания. Постпозитивизм. Понятие «критический рационализм». Основные направления новейшей философии. Влияние социальных потрясений первой	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 09 ОК 10

	половины XX века на мироощущение людей и духовную жизнь общества. Философия экзистенциализма как протест против обезличивания человека (К. Ясперс, Ж.-П. Сартр, А. Швейцер, А. Камю). Учение З. Фрейда – призыв к глубокому анализу духовной жизни человека.		
	Лекционные занятия	2	
	Практические занятие	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Раздел 2. Философия: основные проблемы.		18	
Тема 2.1. Философское учение о бытии, философская картина мира	Основной вопрос философии. Критерии классификации философских направлений: - онтологическая сторона основного вопроса философии; - гносеологическая сторона основного вопроса философии. Монизм и дуализм. Материализм и его виды. Идеализм и его виды. Научные, религиозные и философские картины мира. «Вторая», искусственная природа. Экологическая философия. Биоэтика. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира. Концепции пространства и времени в истории философии и науки.	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 09 ОК 10
	Лекционные занятия	2	
	Практические занятие	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 2.2 Философские проблемы сознания и познания	Познание как процесс. Место гносеологии в структуре философского знания и её основные проблемы. Сущность и формы познания. Чувственное познание и его формы. Рациональное познание и его формы. Взаимосвязь чувственного и рационального познания. Знание как цель познания. Роль знаний в жизни человека. Познавательная потребность человека. Сознание как важнейшая философская категория. Возникновение и развитие сознания. Свойства, функции и элементы сознания. Сознание и бессознательное. Мышление и язык. Методы научных исследований. Особенности научного познания. Уровни, формы и методы научного познания. Научный факт, проблема, гипотеза, теория. Наблюдение и эксперимент. Моделирование. Идеализация и формализация. Научное мышление современного человека. Вненаучные формы познания: обыденное, мифологическое, религиозное, художественное. Единство и различия религиозного (мифологического), философского и научного форм познания мира. Проблема истины. Основные теории истины. Классическая теория истины и её альтернативы (конвенционализм, когерентная, корреспондентская, «экономии мышления»,	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 09 ОК 10

	религиозные концепции, прагматическая, марксистская). Типология критериев истины.		
	Лекционные занятия	2	
	Практические занятие	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 2.3. Проблема человека в философии	Проблема человека в истории философии. Происхождение человека, его родовые качества. Проблема человека в истории философии. Сущность и существование человека, его уникальность, универсальность и целостность. Содержание понятий: человек, индивид, личность. Основные элементы личности. Факторы, влияющие на становление личности. Роль идеала в совершенствовании личности. Личность и массы. Проблема поиска смысла жизни человека в истории философии. Экзистенциализм и марксизм о смысле жизни. Религиозные концепции смысла жизни человека. Смысл, осмысленность и цель жизни. Человек в поисках смысла жизни. Мораль, нравственные ценности, право, справедливость в жизни человека. Модели смысла жизни. Смысл жизни и счастья. Смерть и бессмертие человека. Проблема понимания свободы личности в науке и философии. Современное понимание свободы личности как бремя выбора, связанного с интеллектуальным и эмоционально-волевым напряжением. Свобода и ответственность как две стороны одного целого – сознательной деятельности человека. Значение свободы личности для самореализации человека. Границы свободы и кто их устанавливает. Свобода и ответственность личности в современном мире. Понятие свободы творчества.	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 09 ОК 10
	Лекционные занятия	2	
	Практические занятие	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 2.4 Философия истории и общества	Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс. Личность и массы, свобода и необходимость. Философия истории: формационная и цивилизационная концепции исторического развития. Прогрессистские и циклические модели развития. Современная идеология прогресса. Глобальные проблемы современности. Концепция устойчивого развития и сценарии будущего. «Ловушки» прогресса. Технологический детерминизм. Теория информационного роста (А.Тоффлер, Э. Масуда, М. Мак-Люэн). Идея «конца истории» и ее критика. Природа и общество, различие и связь. Общество и его структура. Социальная, политическая и духовная сферы общества. Концепции государства в истории философской мысли. Политика и власть. Сущность, типы и формы государства. Гражданское общество	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 09 ОК 10

	и правовое государство. Современная олигархия. Государство и партии. Политические режимы и права личности. Современный фашизм. Либерализм, демократия, правовое государство. Общество как объект философской мысли. Понятие общества и этапы его становления. Структура общества и его система. Общество как саморазвивающаяся система. Свойства общества как целого: самодеятельность, самоорганизация, саморазвитие, самодостаточность. Изменения в обществе: источники, факторы, причины. Гражданское общество и государство. Основные виды социального развития: реформы, инновации, революции. Сущность, роль и значение инноваций в современном развитии. Информационная цивилизация. Глобальные проблемы современности и пути их возможного решения.		
	Лекционные занятия	1	
	Практические занятие	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Промежуточная аттестация в форме		зачет	
	Всего часов	**38**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.
Оборудование учебного кабинета: учебные столы, стулья, меловая доска,
Технические средства обучения: переносная презентационная техника (ноутбук с неограниченным доступом в Интернет, проектор, экран)
Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	неограниченно	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: ● Word ● Excel ● Power Point ● Outlook ● OneNote ● Access ● Publisher ● InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Ивин, А. А. Основы философии : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Ивин, И. П. Никитина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 478 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02437-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451133.

2. Кочеров, С. Н. Основы философии : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. Н. Кочеров, Л. П. Сидорова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 177 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09669-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452562.

Дополнительные источники:

1. Алейник Р.М., Алиева К.М., Клишина С.А., Корпачев П.А., Мартиросян А.А., Панин С.А., Черемных Н.М. История философии. Учебное пособие для студентов. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. 280 с.

2. Алейник Р.М., Клишина С.А., Корпачев П.А., Панин С.А. Философия истории и общества. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. 44.с.

3. Клишина С.А., Панин С.А., Корпачев П.А. Философия, её предмет и функции. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 48 с.

4. Лавриненко, В. Н. Основы философии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Лавриненко, В. В. Кафтан, Л. И. Чернышова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 377 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00563-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450752.

5. Спиркин, А. Г. Основы философии : учебник для среднего профессионального образования / А. Г. Спиркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 392 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00811-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450721.

6. Тюгашев, Е. А. Основы философии : учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Тюгашев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 252 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01608-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452451.

Перечень Интернет-ресурсов

1. http://kursoviki.spb.ru/lekcii/lekcii_filosofy.php/ - Лекции по философии.

2. http://filosfak.ru/category/lekz/ - Философский факультет МГУ Видео-лекции по философии.

3. http://school-collection.edu.ru/ - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

4. http://www.academyrk.boom.ru/ – Философские науки: Научный образовательный просветительский журнал.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе устного опроса, тестирование, а также в результате выполнения обучающимися индивидуальных заданий, написания рефератов, эссе.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения и навыки, направленные на формирование общих компетенций.

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:		
- ориентируется в наиболее общих философских проблемах бытия, познания, ценностей, свободы и смысла жизни как основе формирования культуры гражданина и будущего специалиста; - умеет определять значение философии как области духовной культуры для формирования личности, гражданской позиции и профессиональных навыков; - определяет соотношение для жизни человека свободы и ответственности, материальных и духовных ценностей; - формирует основы саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности.	-соответствие устных ответов предъявляемым критериям; -соответствие выполненной самостоятельной работы предъявляемым требованиям;	устный опрос, устный доклад, тестирование
Знания:		
- основные категории и понятия философии; - сущность процесса познания; - роль философии в жизни человека и общества; - основы научной, философской и религиозной картин мира; - условия формирования личности, роль свободы и ответственности за жизнь человека, культуры, окружающей среды; - о социальных и этических проблемах,	- соответствие содержания и структуры сообщения заданному плану; - соответствие ответов теста эталону	устный опрос, устный доклад, тестирование

связанных с развитием и использованием достижений науки, техники и технологий.		
Владения:		
- представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; - основами философского мышления; - категориальным аппаратом изучаемой дисциплины; - философскими методами анализа различных проблем; - навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.	-соответствие устных ответов предъявляемым критериям; -соответствие выполненной самостоятельной работы предъявляемым требованиям;	устный опрос, устный доклад, тестирование

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из:

- оценки устных ответов при опросе или собеседовании, общая оценка максимум 50 баллов (максимум 5 балла за ответ по одной теме);
- выполнения самостоятельной работы в виде одного реферата, общая оценка максимум 15 баллов;
- выполнения самостоятельной работы в виде одного эссе, общая оценка максимум 15 баллов;
- выполнение двадцати тестовых заданий, общая оценка 20 баллов (максимум 1 балл за тест).

Все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

5.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

1. «Коперниканский переворот» в гносеологии.
2. «Критика чистого разума» И. Канта и ее основные проблемы.
3. «Новая Атлантида» Ф. Бэкона: фантастика и научные прогнозы.
4. А. Шопенгауэр. Жизнь между страданием и скукой. Освобождение путем аскезы.
5. А.И. Герцен как писатель и философ.
6. Антропология и этика Л. Фейербаха. «Я» и «Ты» – эгоизм и любовь.
7. Атомистическая теория Левкиппа и Демокрита и современный атомизм.
8. Вольтер и свободомыслие в эпоху Просвещения.
9. Галилео Галилей как ученый и философ.
10. Греческая мифология и ее влияние на философию.
11. Д. Локк и традиции буржуазного либерализма. Разделение властей.
12. Диалектика Фихте. Принцип свободы и деятельности.
13. Доказательства бытия Бога Фомой Аквинским.
14. Единое и многое как проблема в философии.
15. Жизнь и творчество Иммануила Канта.
16. Жизнь и философия Сенеки. Стоицизм как жизненная позиция.
17. З. Фрейд: сознание, бессознательное и поведение человека.
18. И. Кант. Антиномии чистого разума и их смысл.
19. Истинное и ложное в философии скептиков. Скептицизм как жизненная позиция.
20. Критика классической философии в XX веке.
21. Критика культуры в философии Ф. Ницше. Проблема нигилизма.
22. Модель человека в христианской философии.
23. Н. Макиавелли. Трактат «Государь».
24. Н.А. Бердяев об особенностях русского национального характера.
25. Натурфилософия Возрождения. Пантеизм.
26. Натурфилософия Шеллинга и современная картина природы.
27. Образы науки в современной философии науки.
28. От алхимии – к научной химии. Творчество Роберта Бойля.

29. Отцы церкви. Тертуллиан.
30. Понятие жизни и переживания у В. Дильтея.
31. Понятие жизни и теория эволюции А. Бергсона.
32. Понятие мировоззрения. Структура мировоззрения.
33. Принцип верификации и его роль в науке и философии.
34. Проблема бытия и человека в философии М. Хайдеггера.
35. Проблема языка и мира в современной герменевтике.
36. Развитие идеи правового государства в творчестве Ш.-Л. Монтескье.
37. Религиозная философия В.С. Соловьева.
38. Русская историософия в творчестве К.Н. Леонтьева.
39. Руссо и Робеспьер. Руссо о «ловушках» демократии.
40. Социально-политическая жизнь в Древней Греции и ее влияние на философию.
41. Спор Сократа с софистами. Возможна ли объективная истина?
42. Сущность феноменологического метода Гуссерля.
43. Творчество И.В. Киреевского.
44. Творчество О. Конта. Конт о науке и философии.
45. Творчество Роджера Бэкона.
46. Учение о психологических типах и коллективном бессознательном К. Юнга.
47. Учение о свободе в философии Ж.-П. Сартра.
48. Учение элеатов о бытии и познании. Путь мнения и путь знания.
49. Ф. Бэкон. Учение об идолах.
50. Философия и мифология: связь и различие.
51. Философия истории и социально-политическая концепция Гегеля.
52. Философия науки К. Поппера и ее место в развитии западного науковедения.
53. Философские аспекты творчества В.Г. Белинского.
54. Человек и история в философии К. Ясперса.
55. Человек и космос в творчестве Дж. Бруно.

5.2. Перечень тем эссе

1. «Категорический императив» И. Канта и его современное значение.
2. «Философические письма» П.Я. Чаадаева и их влияние на политическую жизнь России.
3. Аврелий Августин (Блаженный). Нравственные уроки «Исповеди».
4. Гегель: «Противоречие – источник всякой жизненности и силы».
5. Греческий эрос и христианская агапе.1.
6. Место и роль философии в культуре.
7. Образ Ж.-Ж. Руссо в романе немецкого писателя Лиона Фейхтвангера «Мудрость чудака».
8. Платон и коммунизм. Судьба утопии Платона.
9. Решены ли парадоксы Зенона?
10. Сократ и мы. Уроки философии Сократа.
11. Уроки герменевтики. Как понять «другого»?

12. Учение Д. Локка о первичных и вторичных качествах в свете современной химии.
13. Ф. Ницше о человеке и сверхчеловеке. Критика морали и христианства.
14. Философия и искусство. Философские проблемы в творчестве Ф.М. Достоевского и Л.Н. Толстого.
15. Философия и политика. Является ли политическая философия наукой?
16. Философия как наука. Философия и наука.
17. Философский смысл романа «Чужой» и повести «Падение» А. Камю.

5.3. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено выполнение 20 тестовых заданий. Максимальная оценка за тесты составляет 20 баллов, максимум 1 балл за тест.

Варианты тестовых заданий:

1. Одно из отличий философии от науки – её …

а. иррациональность в. объективизм
б. субъективизм г. систематичность

2. Когда появляется философия?

а. II в. до н.э. в. VI в. до н.э.
б. I в. н.э. г. VIII в. до н.э.

3. К какому периоду античной философии следует отнести Милетскую школу и пифагорейцев?

а. архаическому в. эллинистическому
б. классическому г. схоластическому

4. Кого традиционно считают первым философом?

а. Пифагора в. Фалеса
б. Аристотеля г. Сократа

5. Полная свобода, аскетизм, космополитизм – характерные черты философии …

а. пифагореизма в. платонизма
б. эпикуреизма г. кинизма

6. Кто из перечисленных философов считал, что бытие едино, неподвижно, вечно?

а. Анаксимен в. Гераклит
б. Парменид г. Сократ

7. Неизменные прообразы земных предметов по Платону – …

а. атомы в. универсалии
б. эйдосы г. апории

8. «Человек есть мера всех вещей: существующих, что они существуют...» – характерное утверждение для философии …

а. софистов в. Платона
б. Сократа г. Аристотеля

9. В решении проблемы универсалий платонизм ближе всего средневековому …

а. деизму в. номинализму
б. концептуализму г. реализму

10. Одним из основных отличий средневековой философии от античной было учение о … человека.

а. разумности в. иррациональности
б. изначальной греховности г. сотворённости

11. Для средневековой философии характерен …

а. деизм в. атеизм
б. пантеизм г. теизм

12. «Верую, чтобы понимать» – принцип философии …

а. Абеляра в. Фомы Аквинского
б. Августина г. Тертуллиана

13. Знаменитые пять доказательств существования Бога были предложены …

а. Августином в. Фомой Аквинским
б. Дидро г. Тертуллианом

14. К числу философов эпохи Возрождения не принадлежит …

а. Бруно в. Томас Мор
б. Вольтер г. Николай Кузанский

15. «Сама природа... есть не что иное, как бог в вещах» – характерное утверждение для …

а. монотеизма в. политеизма
б. агностицизма г. пантеизма

16. Кто из перечисленных философов не был эмпириком?

а. Бэкон в. Беркли
б. Юм г. Декарт

17. Какой критерий истины предпочитают рационалисты?

а. ясность и очевидность в. практика
б. согласие учёных г. откровение

18. «Мыслю, следовательно существую» – центральное положение философии …

а. Бэкона в. Локка
б. Декарта г. Гоббса

19. «Нет ничего в сознании, чего прежде не было бы в чувствах» – центральный тезис философии …

а. скептицизма в. рационализма
б. утилитаризма г. эмпиризма

20. Теория общественного договора была разработана …

а. Гоббсом в. Макиавелли
б. Леонардо да Винчи г. Декартом

21. Гегель полагал, что мир вокруг нас – это инобытие …

а. абсолютной идеи в. логического тождества
б. материи г. человеческого духа

22. Кто из перечисленных философов был агностиком?

а. Гоббс в. Локк
б. Юм г. Бэкон

23. Как назывался в философии Канта не зависящий от нашего восприятия умопостигаемый объект?

а. вещь-для-нас в. вещь-в-себе
б. явление г. антиномия

24. Принципы этики, в основе которых лежит понятие категорического императива, разработал...

а. Кант в. Гегель
б. Фейербах г. Фихте

25. Идея сверхчеловека как цели духовной эволюции выдвинута …

а. Шопенгауэром в. Ницше
б. Юмом г. Кантом

26. Какое понятие становится ключевым для иррациональной философии?

а. вера в. долг
б. разум г. воля

27. «Существование предшествует сущности» – центральное положение философии …

а. марксизма в. прагматизма
б. позитивизма г. экзистенциализма

28. Неопозитивист, один из сторонников «лингвистического поворота», автор изречения «О чём нельзя сказать ясно, о том следует молчать» – …

а. Рассел в. Энгельс
б. Витгенштейн г. Гуссерль

29. Учение об определяющей роли общественного бытия по отношению к сознанию принадлежит…

а. Гегелю в. Марксу
б. Фромму г. Конту

30. Для позитивизма характерно понимание философии как …

а. учения о методе, части науки
б. пути к постижению божественной истины
в. универсального этического учения
г. положительного отношения к жизни

31. Какой из этих законов не является законом диалектики?

а. переход кол-ва в качество в. отрицания отрицания
б. единства и борьбы противоположностей г. исключённого третьего

32. Объективный идеализм признает первичной ...

а. духовную реальность в. материю
б. сознание человека г. природу

33. Утверждение «пространство и время зависят от отношений между вещами и явлениями» характерно для … концепции.

а. диалектической в. волюнтаристской
б. субстанциальной г. реляционной

34. Гносеология – философское учение о ...

а. человеке в. познании
б. материи г. бытии

35. Основным вопросом философии называется вопрос об отношении…

а. пространства и времени
б. материального и идеального
в. природы и общества
г. материи и движения

36. Испытание, призванное установить наличие у машины сознания, называется …

а. «Китайская комната» в. «Тест Лессинга»
б. «Тест Тьюринга» г. «Комната Мэри»

37. Гипотеза лингвистической … Сепира-Уорфа утверждает, что структура языка полностью определяет наше мышление и восприятие мира.

а. детерминированности в. системности
б. относительности г. корреляции

38. Сторонники гипотезы … искусственного интеллекта утверждают, что между человеческим мозгом и компьютером есть непреодолимое качественное различие.

а. сильного в. слабого
б. познании г. продвинутого

39. Дуалистически проблему соотношения сознания и тела решал ...

а. Декарт в. Маркс
б. Платон г. Гегель

40. Согласно какой концепции истины знание связано с непротиворечивостью суждений и их соответствием всей совокупности научных знаний о мире?

а. классическая в. когерентная
б. прагматическая г. конвенциональная

41. Процесс развития человека как биологического вида – …

а. онтогенез в. антропосоциогенез
б. антропогенез г. космогенез

42. Человек со своими социально обусловленными, индивидуально выраженными качествами – …

а. личность в. индивидуальность
б. индивид г. гражданин

43. Учение психологов-бихевиористов о полной обусловленности человеческого поведения внешними стимулами – пример … подхода в антропологии.

а. антигуманного в. социологизаторского
б. биологизаторского г. психологического

44. Кто из перечисленных мыслителей являлся сторонником линейной концепции исторического процесса?

а. Гумилёв в. Тойнби

б. Шпенглер г. Маркс

45. Ключевое понятие философии истории Л.Н. Гумилёва – ...

а. пассионарность в. цивилизация

б. народность г. культура

46. По мнению О. Шпенглера, конечной стадией развития культуры является …

а. республика в. цивилизация

б. этнос г. Ассимиляция

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОГСЭ.02 «История»

Общий гуманитарный и социально-экономический учебный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

д-р ист. наук, доцент,
зав. кафедрой истории
и политологии Н. М. Селивёрстова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры истории и политологии
протокол № 10 от 27 июня 2022 г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета гуманитарного факультета
протокол № 11 от 29 июня 2022 г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ»

название дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общий гуманитарный и социально-экономический учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины: формирование представлений об особенностях развития современной России на основе осмысления важнейших событий и проблем российской и мировой истории последней четверти XX - начала XXI вв.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «История» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих компетенций (ОК):

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владения
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ОК 11	- ориентироваться в современной экономической, политической и культурной ситуации в России и мире; - выявлять взаимосвязь российских, региональных, мировых социально-экономических, политических и культурных проблем.	- основные направления развития ключевых регионов мира на рубеже веков (XX и XXI вв.); - сущность и причины локальных, региональных, межгосударственных конфликтов в конце XX – начале XXI вв.; - основные процессы (интеграционные, поликультурные, миграционные и иные) политического и экономического развития ведущих государств и регионов мира; - назначение ООН, НАТО, ЕС и других организаций и	- представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания; - представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии; - категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины; - навыками анализа исторических источников.

		основные направления их деятельности; - о роли науки, культуры и религии в сохранении и укреплении национальных и государственных традиций; - содержание и назначение важнейших правовых и законодательных актов мирового и регионального назначения.	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	56
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	42
в том числе:	
лекционные занятия	21
практические занятия	21
лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	8
в том числе:	
самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	8
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые компетенции
Раздел 1. Развитие СССР и его место в мире в 1980-е гг.		**20**	
Тема 1.1 Основные тенденции развития СССР к 1980-м гг.	1. Внутренняя политика государственной власти в СССР к началу 1980-х гг. Особенности идеологии, национальной и социально-экономической политики. 2. Культурное развитие народов Советского Союза и русская культура. Тенденции развития искусства, науки и спорта. Характер творчества художников, писателей, архитекторов, ученых СССР 70-х гг. на фоне традиций русской культуры. Духовная оппозиция в СССР. Российская творческая элита. Культура молодежного бунта. 3. Внешняя политика СССР к началу 1980-х гг. Отношения с сопредельными государствами, Евросоюзом, США, странами «третьего мира».	10	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ОК 11
	Лекционные занятия	4	
	Практические занятие	4	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	2	
Тема 1.2 Дезинтеграционные процессы в России и Европе во второй половине 80-х гг.	1.Политические события в Восточной Европе во второй половине 80-х гг. Отражение событий в Восточной Европе на дезинтеграционных процессах в СССР. 2. Ликвидация (распад) СССР и образование СНГ. Российская Федерация как правопреемница СССР. 3.Дезинтеграционные процессы в России и Европе во второй половине 80-х гг. Деятельность политических партий и оппозиционных государственной власти сил в Восточной Европе. Биографические портреты политических деятелей СССР второй половины 1980-х гг., анализ содержания программных документов и взглядов руководителей государства. Экономический, внешнеполитический, культурный и геополитический анализ событий 1989-1991 гг. в Восточной Европе и СССР.	10	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ОК 11
	Лекционные занятия	4	
	Практические занятие	4	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	2	

Раздел 2. Россия и мир в конце XX - начале XXI века.		**30**	
Тема 2.1. Постсоветское пространство в 90-е гг. XX века.	1. Локальные национальные и религиозные конфликты на пространстве бывшего СССР в 1990-е гг. Кавказский конфликт. 2. Российская Федерация в планах международных организаций: военно-политическая конкуренция и экономическое сотрудничество. Планы НАТО в отношении России. 3. Постсоветское пространство в 90-е гг. XX века. Причины и характер локальных конфликтов в РФ и СНГ в 1990-е гг. Международные доктрины об устройстве мира. Место и роль России в этих проектах.	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ОК 11
	Лекционные занятия	4	
	Практические занятие	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	-	
Тема 2.2 Укрепление влияния России на постсоветском пространстве.	1. Внутренняя политика России на Северном Кавказе. Причины, участники, содержание, результаты вооруженного конфликта в этом регионе. Россия на постсоветском пространстве: договоры с Украиной, Белоруссией, Абхазией, Южной Осетией и пр. 2. Изменения в территориальном устройстве Российской Федерации. Административно-территориальное устройство России. Особенности российского федерализма. Пути решения проблем. 3. Укрепление влияния России на постсоветском пространстве. Договоры России со странами СНГ и вновь образованными государствами с целью определения внешнеполитической линии РФ. Реформа территориального устройства РФ в 90-е гг.	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ОК 11
	Лекционные занятия	2	
	Практические занятие	4	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	-	
Тема 2.3 Россия и мировые интеграционные процессы.	1. Расширение Евросоюза, формирование мирового «рынка труда». Глобальная программа НАТО и политические ориентиры России. Формирование единого образовательного и культурного пространства в Европе и отдельных регионах мира. Участие России в этом процессе. 2. Россия и мировые интеграционные процессы. Основные направления европейской интеграции. Ступени интеграции в Западной Европе: ВТО, ОЕЭС, ЕЭС, ЕС. 3. Основные образовательные проекты с 1992 г. Причины и результаты процесса внедрения рыночных отношений в систему российского образования.	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ОК 11
	Лекционные занятия	2	
	Практические занятие	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	2	

Тема 2.4 Развитие культуры в России.	1. Проблема экспансии в Россию западной системы ценностей и формирование «массовой культуры». Тенденции сохранения национальных, религиозных, культурных традиций и «свобода совести» в России. Активизация миграции населения. Миграции населения: насильственные и добровольные. Процесс этнической и религиозной консолидации населения. Традиции национальных культур народов России. Влияния на людей идей «массовой культуры». Место традиционных религий, многовековых культур народов России в условиях «массовой культуры» глобального мира. Формирование «общеевропейской» культуры. 2. Россия как часть мирового информационно-культурного пространства. Современные националистические и экстремистские молодежные организации в Европе и России. Теория «общества «всеобщего благоденствия» (Л. Эрхард). Причины кризиса общества «всеобщего благоденствия». Неоконсерватизм как идейное течение. СМИ и массовая культура. СМИ как инструмент влияния на сознание людей. Феномен массовой культуры. Массовая культура – фактор формирования индустрии досуга.	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ОК 11
	Лекционные занятия	2	
	Практические занятие	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	2	
Тема 2.5 Перспективы развития РФ в современном мире.	1. Перспективные направления и основные проблемы развития РФ на современном этапе. Территориальная целостность России, уважение прав ее населения и соседних народов - главное условие политического развития. Инновационная деятельность - приоритетное направление в науке и экономике. Сохранение традиционных нравственных ценностей и индивидуальных свобод человека - основа развития культуры в РФ. 2. Перспективы развития РФ в современном мире. Рассмотрение и анализ современных общегосударственных документов в области политики, экономики, социальной сферы и культуры, и обоснование на основе этих документов важнейших перспективных направлений и проблем в развитии РФ. Анализ политических и экономических карт России и сопредельных территорий за последнее десятилетие с точки зрения выяснения преемственности социально-экономического и политического курса с государственными традициями России. Глобальные проблемы современности.	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ОК 11
	Лекционные занятия	3	
	Практические занятие	3	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	-	
Промежуточная аттестация в форме	экзамен	6	
	Всего часов	56	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.
Оборудование учебного кабинета: учебные столы, стулья, меловая доска,
Технические средства обучения: переносная презентационная техника (ноутбук с неограниченным доступом в Интернет, проектор, экран)
Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	неограниченно	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: ● Word ● Excel ● Power Point ● Outlook ● OneNote ● Access ● Publisher ● InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Мокроусова, Л. Г. История России : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. Г. Мокроусова, А. Н. Павлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 128 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08376-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/438194

2. Некрасова, М. Б. История России : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Некрасова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 363 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05027-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/433317

Дополнительные источники:

1. Прядеин, В. С. История России в схемах, таблицах, терминах и тестах : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. С. Прядеин ; под научной редакцией В. М. Кириллова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 198 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05440-8 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1505-5 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/441631

2. Касьянов, В. В. История России : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Касьянов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09549-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/442354

Перечень Интернет-ресурсов

1. http://ote4estvo.ru/ «Отечество.ру». История России: «Знай, прошлое, живи настоящим, думай о будущем».
2. www.intellect-video.com/russian-history (История России и СССР: онлайн-видео).www.historicus.ru (Историк: общественно-политический журнал).
3. www.historicus.ru (Историк: общественно-политический журнал).
4. www.gumer.info (Библиотека Гумер).
5. www.hist.msu.ru/ER/Etext/index.html (электронная библиотека Исторического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова).
6. www.obraforum.ru/pubs.htm Научно-образовательный форум по международным отношениям.
7. http://www.globalaffairs.ru Россия в глобальной политике.
8. http://istorik.org Страницы истории (учебные материалы).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельных работ.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения и навыки, направленные на формирование общих компетенций.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:		
- ориентироваться в современной экономической, политической и культурной ситуации в России и мире; - выявлять взаимосвязь российских, региональных, мировых социально-экономических, политических и культурных проблем.	- демонстрирует умение ориентироваться в современной экономической, политической и культурной ситуации в России и мире; - демонстрирует умение выявлять взаимосвязь российских, региональных, мировых социально-экономических, политических и культурных проблем.	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения самостоятельных работ, индивидуальных заданий, составление и заполнение аналитических таблиц. Текущий контроль в форме собеседования, решения ситуационных задач.
Знания:		
- основные направления развития ключевых регионов мира на рубеже веков (XX и XXI вв.); - сущность и причины локальных, региональных, межгосударственных конфликтов в конце XX – начале XXI вв.; - основные процессы (интеграционные, поликультурные, миграционные и иные) политического и экономического развития ведущих государств и регионов мира; - назначение ООН, НАТО, ЕС и других организаций и основные направления их деятельности; - о роли науки, культуры и религии в сохранении и укреплении национальных и государственных традиций; - содержание и назначение важнейших правовых и законодательных актов мирового и регионального назначения.	- демонстрирует знание основных направлений развития ключевых регионов мира на рубеже веков (XX и XXI вв.); - демонстрирует знание сущности и причины локальных, региональных, межгосударственных конфликтов в конце XX – начале XXI вв.; - демонстрирует знание основных процессов (интеграционных, поликультурных, миграционных и иных) политического и экономического развития ведущих государств и регионов мира; - демонстрирует знание назначения ООН, НАТО, ЕС и других организаций, и основных направлений их деятельности; - демонстрирует знание роли науки, культуры и религии в сохранении и укреплении национальных и государственных традиций;	Письменный опрос в форме тестирования. Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, результатов выполнения самостоятельной работы устный индивидуальный и фронтальный опрос, устное собеседование по теоретическому материалу.

	- демонстрирует знание содержания и назначения важнейших правовых и законодательных актов мирового и регионального назначения.	
Владения:		
- представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания; - представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии; - категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины; - навыками анализа исторических источников.	- демонстрирует навыки представления об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания; - демонстрирует навыки представления об основных этапах в истории человечества и их хронологии; - демонстрирует владение категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины; - демонстрирует навыки анализа исторических источников.	Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, результатов выполнения самостоятельной работы устный индивидуальный и фронтальный опрос, устное собеседование по теоретическому материалу.

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение трех контрольных работ (первая и вторая контрольная работа с максимальной оценкой 10 баллов, третья итоговая контрольная работа с максимальной оценкой 20 баллов), реферата (максимальная оценка 20 баллов), и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

5.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Роль личности в истории: от Н. С. Хрущева до М. С. Горбачева.
2. Перестройка и ее результаты.
3. Распад СССР.
4. Политический портрет Б. Н. Ельцина.
5. Интеграционные процессы в современном мире.
6. Страны Азии в конце XX начале XXI вв.
7. Страны Восточной Европы в современном мире.
8. Западная Европа в конце XX века.
9. Характеристика развития США в конце XX начале XXI вв.
10. Псевдоистория на постсоветском пространстве: пример критики.

11. Место России в современном мире.
12. Наука и культура в конце XX века.
13. Современная политическая карта мира.

5.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу).

Контрольные работы (тестовые задания) по курсу проводятся по результатам изучения 1 и 2 разделов.

По итогам изучения 3 раздела проводится итоговая самостоятельная письменная работа.

Максимальная оценка за 1 и 2 контрольную работу – 10 баллов по одному баллу за каждый правильный вопрос, за 3 итоговую работу – 20 баллов, по два балла за вопрос.

Примеры вопросов к контрольной работе 1 и 2

Тесты по темам Раздела 1. Развитие СССР и его место в мире в 1980-е гг.

1. Приоритет общечеловеческих ценностей над классовыми ценностями, отказ от классовой борьбы и деидеологизация внешней политики, решение конфликтов не военным, а политическим путем, построение международных отношений на основе баланса интересов и взаимной выгоды, а не соотношения сил, признание мира единым, отказ от концепции разделения на социалистов и капиталистов.

Кто из политиков высказал эти идеи:

А) Р. Рейган
Б) М. Тэтчер
В) М. Горбачев
Г) Г. Коль

2. Какие государства отказались войти в состав СНГ:

А) Украина
Б) Литва
В) Грузия
Г) Киргизия
Д) Эстония
Е) Таджикистан

3. В каком из государств в результате смены политического режима в 1989г. был казнен глава государства:

А) Венгрия
Б) Румыния
В) Югославия
Г) Польша

4. **Одной из причин «бархатных революций» в Восточной Европе стала:**

А) Речь Хрущева «О культе личности Сталина и его последствиях»

Б) Политика реформ в СССР, проводимая М. Горбачевым

В) «Культурная революция» в КНР

Г) Бомбардировка США Белграда

5. Что из приведенного

а) реально было осуществлено в социалистическом СССР

б) должно было осуществиться при переходе к коммунизму

в) существует в современной России?

1) многообразие форм собственности на средства производства (в том числе частная собственность)

2) бесклассовое общество

3) ликвидация товарно-денежных отношений

4) социальное неравенство

5) отмирание государства

6) государственная и колхозно-кооперативная собственность, сохранение личной собственности, отсутствие частной собственности

7) свобода предпринимательства, торговли, конкуренция

8) низкий уровень социального неравенства

9) государственное регулирование экономики

10) ограниченное вмешательство государства в экономику

11) полное обобществление имущества

12) запрет частной торговли и предпринимательства, сохранение индивидуальной мелкой торговли и производства (колхозные рынки, приусадебные хозяйства)

13) «от каждого по способностям, каждому по потребностям»

14) «от каждого по способностям, каждому по труду»

Впишите цифры ответов в подходящие колонки

А	Б	В

6. К какому году относится начало возрождения многопартийности в нашей стране?

А) 1977 г.

Б) 1983 г.

В) 1988 г.

Г) 1995 г.

7. Какое событие связано с внешней политикой М.С. Горбачева в годы перестройки?

А) вывод советских войск из Афганистана
Б) ввод советских войск в Чехословакию
В) ввод советских войск в Венгрию
Г) участие в военной операции в Сирии

8. **Укажите черты, характеризующие международное положение России в 1990-е годы:**
А) снижение внешнеполитической активности России, падение её международного престижа
Б) усиление обороноспособности страны
В) потеря союзников из числа стран Восточной Европы
Г) развитие отношений со странами дальнего зарубежья – ведущими государствами Западной Европы и США

9. Отметьте черты, характеризующие социально-экономическую ситуацию в России в 1990 – 1991 гг.:
А) успешное осуществление структурной перестройки в экономике
Б) общее сокращение объемов производства
В) усиление инфляции, постепенное обесценивание рубля
Г) возрастание роли натурального (бартерного) обмена в экономике

10. Беловежские соглашения были подписаны главами:
А) ФРГ и ГДР
Б) СССР и США
В) России, Белоруссии и Украины
Г) Сербии, Боснии и Автономии Косова

Тесты по темам Раздела 2. Россия и мир в конце XX - начале XXI века.

1. **Вторая волна научно-технической революции пришлась на:**
А) 1920-1930 гг.
Б) середину XX в.
В) 1980-1990 гг.
Г) начало XXI в.

2. Одним из направлений НТР является:
А) ликвидация атомного оружия
Б) вытеснение пара электрической энергией
В) увеличение числа нобелевских лауреатов
Г) создание новых источников энергии и искусственных материалов с заранее заданными свойствами

3. Данные: Число занятых в сфере обслуживания и торговли в 1950 гг. составляло 33% от всего самодеятельного населения в странах

Запада, в 1970г.- уже 44. Сегодня наибольшее количество занятых (от половины до 2/3 самодеятельного населения) приходится на сферу информации и услуг, - свидетельствует о том, что:

А) в европейских странах за последние годы уменьшилась безработица

Б) численность населения в европейских странах постоянно растет

В) человечество вступило в стадию постиндустриального развития

Г) в сфере обслуживания и торговли в основном используется ручной труд

4. Выделите события, которые относятся к развитию науки и культуры второй половины XX в.:

А) появление киноиндустрии

Б) полет первого человека в космос

В) открытие теории относительности

Г) возникновение атомной энергетики

Д) использование синтезаторов в музыке

Е) появление мобильных телефонов и видеокамер

5. К социальным последствиям НТР относится:

А) ликвидация бедности

Б) уменьшение доли среднего класса

В) рост требований к квалификации работников

Г) рост протяженности рабочего дня и трудовой недели

6. Один из факторов, определяющих внутриполитическую нестабильность в африканских странах:

А) племенная рознь

Б) отсутствие природных ресурсов

В) сохранение колониальной зависимости

Г) вмешательство вооруженных сил НАТО и ОВД

7. Система отношений между индустриально развитыми и развивающимися странами, направленная на сохранение зависимости народов, называется:

А) глобализация

Б) деколонизация

В) неоколониализм

Г) денационализация

8. В Китае с конца XX в., в отличие от Индии:

А) часто происходят военные перевороты

Б) у власти находятся коммунистическая партия

В) экономика базируется на рыночных принципах

Г) сохраняет остроту проблема спорных территорий

9. Особенность геополитического положения России в начале XXI века состоит в том, что страна:

А) является евразийской державой

Б) является лидером мирового развития

В) лишена выхода в незамерзающие моря

Г) сохранила свои колониальные владения

10. Региональная международная организация, основанная в 2001 г. лидерами России, Китая и некоторых стран СНГ:

А) НАТО

Б) Совет Европы

В) «Шанхайское сотрудничество»

Г) «Большая восьмерка»

Вопросы к контрольной работе 3 (примеры)

Вариант 1

1. Россия и мировые интеграционные процессы.

2. Роль религии в современном обществе. Многообразие религий и единство человечества.

Вариант 2

1. Экономическое и политическое объединение стран Европы (ЕС) и его основная деятельность.

2. Особенности постиндустриальной социальной структуры.

Вариант 3.

1. Глобальное информационное общество и проблемы его развития.

2. Почему терроризм считается одной из самых опасных социальных проблем современности?

Вариант 4

1. Какие проблемы социально-экономического и политического развития

характеризуют страны Африки?

2. Роль ООН в современном мире.

Вариант 5

1. Назовите плюсы и минусы современного научно-технического процесса.

2. Какие тенденции проявляются в развитии стран Азии?

5.2 Вопросы к *экзамену* для промежуточной аттестации

1.Внутренняя политика государственной власти в СССР к началу 1980-х гг. 2.Конституция СССР 1977г., её основные статьи, противоречия, значение. 3.Политика советского руководства в сфере идеологии в годы застоя. 4.Национальная политика в СССР в 1965-1984 гг.

5. Развитие культуры Советского Союза в 1965-1984 гг .

6.Наука в 1970-е годы: достижения и проблемы.

7. Внешняя политика СССР к началу 1980-х гг.: основные направления и особенности.

8.Участие СССР в военных действиях в Афганистане: причины, ход и последствия.

9.Правозащитное движение в СССР. А. Д. Сахаров.

10.Жизнь и быт советского человека в конце 1970-х – в первой половине 1980- х гг.

11.Межнациональные конфликты в СССР: причины, характеристика, последствия.

12. Перестройка: причины, этапы, последствия.

13. Экономические реформы 1985-1991 гг.

14. Реформы политической системы 1988-1991 гг.

15. Политические события в странах Восточной Европы во второй половине 80-х гг.

16. Балканский кризис 1998-2000 гг.

17. Дезинтеграционные процессы в СССР во второй половине 1980-х гг. «Парад суверенитетов».

18. Принятие Декларации о государственном суверенитете РФ. Содержание, историческое значение.

19. Советская культура в годы перестройки.

20. Политика «нового мышления» в международных отношениях. Её практическая реализация.

21. Распад СССР: причины, объективные и субъективные факторы, последствия.

22. Важнейшие внешнеполитические задачи, стоящие перед Россией после распада СССР. Провалы и успехи внешнеполитического курса 90-х гг.

23. Переход к рыночной экономике: реформы и их последствия.

24. Процесс становления нового конституционного строя в России (1991-1993гг.) Политический кризис осени 1993 года.

25. Принятие Конституции РФ, ее основные статьи, историческое значение.

26. Общественно –политическое развитие России в 1994-1999гг.

27. Внутренняя политика Российской Федерации на Северном Кавказе. Причины, участники, содержание, результаты вооруженного конфликта в этом регионе.

28. Изменения в территориальном устройстве РФ. Россия – суверенное государство: приобретения и потери.

29. Международное положение России в конце XX века.

30. События 11 сентября 2001г. и их воздействие на российскую внешнюю политику.

31. ООН: история создания, структура, цели и основные направления деятельности. Роль РФ в ООН.

32. ЮНЕСКО: история создания, структура, цели и основные направления деятельности. Роль РФ в ЮНЕСКО.

33. НАТО: история создания, этапы расширения, направления деятельности.

34. Европейский Союз: история создания, этапы расширения, экономика и политическое устройство. Россия и ЕС.

35. ШОС, БРИКС, АСЕАН– цели, задачи, участники, перспективы

36. Религия в современной общественной жизни.

37. Глобальные проблемы современности и пути их решения.

38. СНГ: цели, структура. Интеграционные объединения с участием стран СНГ.

39. Цветные революции на постсоветском пространстве.

40. Формирование мирового «рынка труда».

41. Болонский процесс. Участие России в этом процессе. его особенности.

42. Проблема экспансии в Россию западной системы ценностей и формирование «массовой культуры».

43. Тенденции сохранения национальных, религиозных, культурных традиций и «свобода совести» в России.

44. Идеи «поликультурности» и молодежные экстремистские движения.

45. Важнейшие правовые и законодательные акты мирового значения.

46. Научные открытия и технические достижения в современной России с позиций их инновационного характера и возможности применения в экономике.

47. Российская Федерация с 2000 по наст. время: основные тенденции общественно-политического развития страны на современном этапе.

48. Российская Федерация с 2000 по наст. время: основные тенденции социально-экономического развития страны на современном этапе.

49. Россия в системе современных международных отношений.

50. Современная российская культура.

Количество билетов равно *удвоенному* числу обучающихся в данной выборке (подгруппе, группе, потоке);

Минимальное количество вопросов в билете равно *двум.*

Каждый экзаменационный билет содержит два вопроса. Оценка в баллах выставляется в соответствии со следующей таблицей.

№ задания	1	2	**Σ**

Оценка (баллы)	20	20	40

«Утверждаю» Заведующий кафедрой _____ _____ (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2022 г.	*Министерство науки и высшего образования РФ* **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** Кафедра истории и политологии **Код и наименование специальности** **18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов**

Э К З А М Е Н А Ц И О Н Н Ы Й Б И Л Е Т № 7

Вопрос 1. Перестройка: причины, этапы, последствия.

Вопрос 2. Глобальные проблемы современности и пути их решения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«___» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОГСЭ.03 Иностранный язык в профессиональной деятельности

Общий гуманитарный и социально-экономический учебный цикл
программ(ы) подготовки специалистов среднего звена по специальности:

18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:
к.фил.н., к.э.н., доцент
кафедры иностранных языков И.А. Кузнецов подпись_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков «20» июня 2022 г., протокол № 14.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета гуманитарного факультета от «29» июня 2022 г., протокол № 13.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОГСЭ.03 Иностранный язык в профессиональной деятельности

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общий гуманитарный и социально-экономический учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины: совершенствование коммуникативной компетенции в основных видах речевой деятельности, овладение профессионально-ориентированным языковым материалом, развитие способности к самостоятельному изучению (повышению уровня владения) иностранного языка или к его использованию для получения новых знаний.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций (ОК, ПК):

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владения
ОК 1	пополнять словарный запас и самостоятельно совершенствовать устную и письменную речь, распознавать задачу/проблему в контексте иноязычного общения, анализировать задачу; определять механизм выполнения задачи/проблемы, используя языковые средства; понимать общий смысл произнесенных высказываний и инструкций;	особенности произношения; основные правила чтения; правила построения предложений; основные общеупотребительные глаголы; лексический минимум для описания предметов, средств и процессов, относящихся к этикетной, бытовой и профессиональной сфере; лексический минимум, относящийся к описанию документации на иностранном языке; грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода	методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях; основами системы сокращенной переводческой записи при

		(со словарем) иностранных текстов профессиональной направленности; приемы работы с текстом (включая нормативно-правовую документацию); пути и способы самообразования и повышения уровня владения иностранным языком.	выполнении перевода; основной иноязычной терминологией специальности; основами реферирования и аннотирования литературы по специальности
ОК 2	пополнять словарный запас и самостоятельно совершенствовать устную и письменную речь; распознавать задачу/проблему в контексте иноязычного общения; анализировать задачу, определять механизм выполнения задачи/проблемы, используя языковые средства; определять актуальность нормативно-правовой документации на иностранном языке в профессиональной сфере; строить высказывания на иностранном языке, характеризующие готовые изделия и методы их производства;	особенности произношения; основные правила чтения; правила построения предложений; основные общеупотребительные глаголы; лексический минимум для описания предметов, средств и процессов, относящихся к этикетной, бытовой и профессиональной сфере; лексический минимум, относящийся к описанию документации на иностранном языке; грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода (со словарем) иностранных текстов профессиональной направленности; приемы работы с текстом (включая нормативно-правовую документацию); правила создания устной/электронной презентации на иностранном языке.	методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях; основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода; основной иноязычной терминологией специальности; основами реферирования и аннотирования литературы по специальности
ОК 3	пополнять словарный запас и самостоятельно	приемы работы с текстом (включая	методикой предпереводческого анализа текста,

	совершенствовать устную и письменную речь, распознавать задачу/проблему в контексте иноязычного общения; анализировать задачу, определять механизм выполнения задачи/проблемы, используя языковые средства; определять актуальность нормативно-правовой документации на иностранном языке в профессиональной сфере; строить высказывания на иностранном языке, характеризующие готовые изделия и методы их производства;	нормативно-правовую документацию); пути и способы самообразования и повышения уровня владения иностранным языком.	способствующей точному восприятию исходного высказывания; методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
ОК 4	распознавать задачу/проблему в контексте иноязычного общения; анализировать задачу, определять механизм выполнения задачи/проблемы, используя языковые средства; строить высказывания на иностранном языке, характеризующие готовые изделия и методы их производства.	грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода (со словарем) иностранных текстов профессиональной направленности; приемы работы с текстом (включая нормативно-правовую документацию); пути и способы самообразования и повышения уровня владения иностранным языком.	основной иноязычной терминологией специальности; основами реферирования и аннотирования литературы по специальности
ОК 6	анализировать задачу, определять механизм	лексический минимум для описания предметов, средств и процессов,	методикой предпереводческого анализа текста,

	выполнения задачи/проблемы, используя языковые средства; понимать, аннотировать, реферировать, анализировать тексты различной формы и содержания.	относящихся к этикетной, бытовой и профессиональной сфере; правила и условия экологической безопасности	способствующей точному восприятию исходного высказывания; методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях; основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;
ОК 10	пополнять словарный запас и самостоятельно совершенствовать устную и письменную речь, распознавать задачу/проблему в контексте иноязычного общения; определять источники поиска информации на иностранном языке; определять актуальность нормативно-правовой документации на иностранном языке в профессиональной сфере; понимать общий смысл произнесенных высказываний и инструкций.	основные общеупотребительные глаголы; лексический минимум, относящийся к описанию документации на иностранном языке; грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода (со словарем) иностранных текстов профессиональной направленности; приемы работы с текстом (включая нормативно-правовую документацию); пути и способы самообразования и повышения уровня владения иностранным языком; правила и условия экологической безопасности.	основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода; основной иноязычной терминологией специальности; основами реферирования и аннотирования литературы по специальности
ОК 11	распознавать задачу/проблему в контексте	лексический минимум для описания предметов, средств и процессов,	методикой предпереводческого анализа текста,

	иноязычного общения; определять актуальность нормативно-правовой документации на иностранном языке в профессиональной сфере	относящихся к этикетной, бытовой и профессиональной сфере; лексический минимум, относящийся к описанию документации на иностранном языке; грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода (со словарем) иностранных текстов профессиональной направленности; приемы работы с текстом (включая нормативно-правовую документацию).	способствующей точному восприятию исходного высказывания; методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях; основной иноязычной терминологией специальности; основами реферирования и аннотирования литературы по специальности

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	**258**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**212**
в том числе:	
лекционные занятия	-
практические занятия	212
лабораторные занятия	-
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	**40**
в том числе:	
выполнение домашних заданий по темам	6
выполнение презентаций или проектов	6
подготовка монологических и диалогических высказываний по темам	6
подготовка опорных схем по темам	6
подготовка сообщений	6
выполнение лексико-грамматических упражнений	6
составление тематического словаря	4
Промежуточная аттестация	**6**
Промежуточная аттестация в форме ***зачета***	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
Раздел 1. Вводно-коррективный курс			
Тема 1.1 Этикетное общение	**Содержание учебного материала**	**38**	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06. ОК 10. ОК 11.
	Раздел Фонетика. Английские звуки. Особенности произношения. Международные транскрипционные символы. Приветствия. Прощания.		
	Английский алфавит. Основные правила чтения английский гласных букв и их буквосочетаний. Формы обращения. Представление.		
	Основные правила чтения согласных и их буквосочетаний. Правила транслитерации. Заполнение анкет.		
	Особенности интонации в английском языке. Выражение просьбы, благодарности.		
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается содержание домашних заданий)	**8**	
	Определяется при формировании рабочей программы		
Тема 1.2. Описание людей: друзей, родных и близких и т.д. (внешность, характер, личностные качества)	**Содержание учебного материала**	**36**	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06. ОК 10. ОК 11.
	Части тела. Имя существительное. Разряды существительных. Образование форм множественного числа существительных (исключения).		
	Родственники. Местоимения (личные, притяжательные, указательные).		
	Профессии. Глагол to be в Simple (утвердительные, вопросительные, отрицательные предложения).		
	Возраст. Имя числительное (количественные, порядковые). Чтение дат.		
	Генеалогическое дерево. Падежные отношения. Притяжательный падеж существительных. Чтение текста «About Myself».		
	Цвета. Одежда. Употребление конструкции have got.		
	Внешность. Имя прилагательное. Наречие. Степени сравнения прилагательных и наречий.		
	Сравнительные конструкции (as…as, not so…as, than…).		
	Самостоятельная работа обучающихся	**8**	
	Определяется при формировании рабочей программы		
Раздел 2. Развивающий курс			
	Содержание учебного материала	**10**	ОК 01.

Тема 2.1. Межличностные отношения дома, в учебном заведении, на работе	Характер и эмоции человека. Личностные качества, необходимые для химика-лаборанта.		ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06. ОК 10. ОК 11.
	Слова-синонимы, антонимы. Способы словообразования. Основные суффиксы прилагательных, приставки с противоположным значением. Простые предложения с однородными членами.		
	Модальные глаголы и их эквиваленты.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Определяется при формировании рабочей программы		
Тема 2.2. Повседневная жизнь, условия жизни	**Содержание учебного материала**	**10**	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06. ОК 10. ОК 11.
	Имя числительное: количественные, порядковые. Чтение дат, дробей. Выражение времени.		
	The Simple Tenses.		
	Организация рабочей недели в России.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**12**	
	Определяется при формировании рабочей программы		
Тема 2.3. Образование в России и за рубежом, профессиональное образование	**Содержание учебного материала**	**10**	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06. ОК 10. ОК 11.
	Виды учебных заведений в России и за рубежом. Уровни образования. Способы получения образования.		
	Употребление оборота There is/ are.		
	Сложноподчиненные предложения с придаточными условия I типа. If I do … I will ….		
	Самостоятельная работа обучающихся Определяется при формировании рабочей программы		
Тема 2.4. Досуг	**Содержание учебного материал**		ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06. ОК 10. ОК 11.
	Увлечения.	**10**	
	Употребление конструкции I like/ enjoy/ hate + Ving		
	Употребление модальных глаголов и их эквивалентов.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Определяется при формировании рабочей программы		
Тема 2.5. Путешествия. Туризм	**Содержание учебного материала**	**10**	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06. ОК 10.
	Способы путешествия.		
	Бронирование билетов/ отеля/ тура.		
	Употребление конструкции I’d like…		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Определяется при формировании рабочей программы		

			ОК 11.
Тема 2.6. Еда и напитки	**Содержание учебного материала**	**10**	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06. ОК 10. ОК 11.
	Еда и напитки.		
	Употребление местоимений some, any, every, no и их производных.		
	Употребление much/ many/ (a) few/ (a) little.		
	Национальные традиции в еде. Здоровая еда.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Определяется при формировании рабочей программы		
Тема 2.7. Государственное устройство	**Содержание учебного материала**	**10**	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06. ОК 10. ОК 11.
	The UK/ The USA. Географическое положение, политическое устройство.		
	The Russian Federation. Географическое положение, политическое устройство, экономическое развитие.		
	Образование и употребление причастий (participle I, II).		
	Страдательный залог в Simple Tense.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Определяется при формировании рабочей программы		
Тема 2.8. Великие ученые-изобретатели и их открытия	**Содержание учебного материала**	**10**	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06. ОК 10. ОК 11.
	Д. И. Менделеев. Биография. Научный вклад.		
	Выражение прошедших времен.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**4**	
	Определяется при формировании рабочей программы		
Раздел 3. Профессионально-ориентированный курс			
Тема 3.1. Профессия химик-лаборант	**Содержание учебного материала**	**9**	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06. ОК 10. ОК 11.
	Профессия химика сегодня. Возможности трудоустройства.		
	Профессиональные действия химика-лаборанта.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Определяется при формировании рабочей программы»		
	Содержание учебного материала	**9**	ОК 01. ОК 02.
	Химическая посуда. Лабораторное оборудование. Описание, предназначение.		

Тема 3.2. Химическая лаборатория	Правила поведения в лаборатории. Составление инструкции по технике безопасности в лаборатории.		ОК 03. ОК 04. ОК 06. ОК 10. ОК 11.
	Поведение в чрезвычайных ситуациях.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Определяется при формировании рабочей программы		
Тема 3.3. Основные химические элементы. Химические соединения.	**Содержание учебного материала**	**10**	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06. ОК 10. ОК 11.
	Периодическая таблица химических элементов. История создания. Принцип организации современной Периодической таблицы.		
	Основные химические элементы. Классификация химических элементов. История происхождения названий основных химических элементов.		
	Основные химические соединения.		
	Классификация веществ. Международная карта безопасности химических веществ.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Определяется при формировании рабочей программы		
Тема 3.4. Основные законы химии. Химические реакции	**Содержание учебного материала**	**10**	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06. ОК 10. ОК 11.
	Закон сохранения массы веществ.		
	Химические реакции. Классификация химических реакций. Описание химических процессов при реакции соединения, замещения, разложения.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Определяется при формировании рабочей программы		
Тема 3.5. Методы химического анализа	**Содержание учебного материала**	**10**	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06. ОК 10. ОК 11.
	Классификация методов химического анализа. Сравнительная характеристика современных методов химического анализа.		
	Метод титрования. Характеристика метода. Описание техники проведения анализа.		
	Весовой метод химического анализа. Характеристика метода. Описание техники проведения анализа.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Определяется при формировании рабочей программы		
Тема 3.6. Экологическая безопасность	**Содержание учебного материала**	**10**	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06.
	Экологический аудит. Утилизация отходов химического производства.		
	Стандарт ISO в химической промышленности.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**8**	
	Определяется при формировании рабочей программы		

			ОК 10. ОК 11.
Промежуточная аттестация в форме *зачета*		**6**	
	Всего часов	**258**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- лингафонное оборудование на 12 пультов для преподавателя и обучающихся, оснащенных гарнитурой со встроенным микрофоном и выходом в Интернет;
- учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;
- библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Технические средства обучения: доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам.

Характеристики программного обеспечения:

Характеристики программного обеспечения:

No п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	5 лицензий	бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	10 лицензий	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2 лицензии	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	4 лицензии	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий	бессрочно
6	Лицензия на программное обеспечение	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от	5 лицензий	бессрочно

	(неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)	14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10		
7	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Promt standard Гигант	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5 лицензий	бессрочно
8	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42-62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Английский язык для химиков-технологов: Учебно-методический комплекс: в 2 ч.: Учебное пособие / Т. И. Кузнецова. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. - ISBN 978-5-7237-1542-4. Ч. I: Практикум / Е. В. Воловикова, И. А. Кузнецов. - 2017. - 270 с.: - ISBN 978-5-7237-1543-1 (Ч. 1).

2. Английский язык для химиков-технологов: Учебно-методический комплекс: в 2 ч.: Учебное пособие / Т. И. Кузнецова. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. - ISBN 978-5-7237-1542-4. Ч. 2: Грамматический минимум. Справочные материалы. Глоссарий / Е. В. Воловикова, И. А. Кузнецов. - 2017. - 145 с. - ISBN 978-5-7237-1544-8 (Ч. 2).

3. Кузнецов И.А., Кузнецова Т.И., Английский язык для профессиональной коммуникации, [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Кузнецов Т.И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва: РХТУ, 2018. - 320 с. размещен в ЭСУО Moodle.

4. Гуреев, В. А. Английский язык. Грамматика (B2) : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Гуреев. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 294 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10481-3. [Электронный ресурс] www.urait.ru.

Дополнительные источники

1. Миньяр-Белоручева, А. П. Учимся писать по-английски. Письменная научная речь: учебное пособие / А. П. Миньяр-Белоручева. - 2-е изд. стереотип. - М.: Флинта; М.: Наука, 2017. - 128 с.; ISBN 978-5-9765-0903-0.

2. Байдикова, Н. Л. Английский язык для технических направлений (B1–B2): учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Байдикова, Е. С. Давиденко. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 171 с. —

(Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10078-5. — [Электронный ресурс] www.urait.ru

3. Иванова, О. Ф. Английский язык. Пособие для самостоятельной работы учащихся (в1 — в2): учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Ф. Иванова, М. М. Шиловская. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09663-7. — [Электронный ресурс] www.urait.ru.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 С 26.09.2020 по 25.09.2021 Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.
		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021 Сумма договора – 498445-10	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет

		С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	«ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.
		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021 Сумма договора – 283744-98 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более

		Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 Сумма договора – 1 309 275-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.
4	Справочно-правовая система Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Л-3.1-4377/2022 Сумма договора – 478 304.00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

		зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
6	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Р-3.1-4375/2022 Сумма договора – 258 488 - 00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор от 06.04.2022 № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 Сумма договора – 31 500-00 С 06.04.2022 по 05.04.2023 Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
8	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека»	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.

		Договор от 11.04.2022 № 33.03-Л-3.1-4376/2022 Сумма договора – 108 000-00 С 11.04.2022 по 10.04.2023 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	

Перечень Интернет-ресурсов

1. http://www.openet.ru – Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ;
2. http://window.edu.ru/ – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
3. http://fepo.i-exam.ru – ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС;
4. https://muctr.ru – Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Учебные планы и программы;
5. http://www.translators-union.ru – портал Союз переводчиков России (СПР);
6. http://www.russian-translators.ru – Национальная лига переводчиков;
7. http://www.internationalwriters.com – The Translator's Tool Box;
8. http://www.multilex.mail.ru – двуязычные англо-русские и русско-английские словари, двуязычные специализированные словари, толковые словари иностранных языков;
9. http://www.slovari.yandex.ru – энциклопедические словари, словари русского языка и двуязычные словари Lingvo;
10. http://www.spanishpodcast.orginfo@spanishpodcast.org – собрание аудио- и видеозаписей выступлений деятелей политики, экономики, культуры, религиозных деятелей;
11. http://www.Rae.es – официальный толковый словарь испанского языка;
12. http://www.Wordreference.com – международный толковый словарь;
13. http://www.Multitran.ru – лучший словарь-переводчик;
14. http://www.Vocabulix.com –пополнение словарного запаса;
15. www.multitran.ru – Система электронных словарей «Мультитран»;
16. www.rt.com – видеофрагменты интервью и информационные сюжеты телеканала «RT»;
17. www.sokr.ru – словарь сокращений, акронимов, аббревиатур и сложносоставных слов русского языка;
18. www.thinkaloud.ru – сайт о переводе и для переводчиков «Думать вслух»;
19. www.unmultimedia.org/radio/english – собрание аудио- и видеозаписей по темам, обсуждаемым в ООН;

20. http://www.countries.ru/library/intercult Грушевицкая Т.Г., Попков В.Д., Садохин А.П. Основы межкультурной коммуникации;
21. http://www.russcomm.ru Сайт Российской коммуникативной ассоциации.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных работ, тестирования, а также в результате выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения и навыки, направленные на формирование общих и/или профессиональных компетенций.

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:		
Пополнять словарный запас и самостоятельно совершенствовать устную и письменную речь	Демонстрировать умения пополнять словарный запас и самостоятельно совершенствовать устную и письменную речь	Оформление понятийного словаря; тестирование; опросы (фронтальный, индивидуальный); лексико-грамматические упражнения
Определять источники поиска информации на иностранном языке	Демонстрировать умения определять источники поиска информации на иностранном языке	Решение ситуационных задач/ кейсов
Выбирать и использовать профессиональную терминологию для описания производственных процессов	Демонстрировать умения выбирать и использовать профессиональную терминологию для описания производственных процессов	Решение ситуационных задач/ кейсов
Распознавать задачу/проблему в контексте иноязычного общения	Демонстрировать умения распознавать задачу/проблему в контексте иноязычного общения	Фронтальный опрос; решение ситуационных задач/ кейсов; тестирование; лексико-грамматические упражнения
Анализировать задачу, определять механизм выполнения задачи/проблемы, используя языковые средства	Демонстрировать умения анализировать задачу, определять механизм выполнения задачи/проблемы, используя языковые средства	Решение ситуационных задач/ кейсов; тестирование; лексико-грамматические упражнения
Понимать общий смысл произнесенных высказываний и инструкций	Демонстрировать умения понимать общий смысл произнесенных высказываний и инструкций	Решение ситуационных задач/ кейсов; тестирование
Применять информационные технологии для решения задач иноязычного общения	Демонстрировать умения применять информационные технологии для решения задач иноязычного общения	Решение ситуационных задач/ кейсов; тестирование; лексико-грамматические упражнения

Определять свою позицию и излагать свои мысли на иностранном языке	Демонстрировать умения определять свою позицию и излагать свои мысли на иностранном языке	Решение ситуационных задач/ кейсов; лексико-грамматические упражнения
Общаться устно и письменно на иностранном языке на профессиональные темы	Демонстрировать умения общаться устно и письменно на иностранном языке на профессиональные темы	Решение ситуационных задач/ кейсов; лексико-грамматические упражнения
Строить высказывания на иностранном языке, характеризующие готовые изделия и методы их производства	Демонстрировать умения строить высказывания на иностранном языке, характеризующие готовые изделия и методы их производства	Решение ситуационных задач/ кейсов; тестирование; лексико-грамматические упражнения
Определять актуальность нормативно-правовой документации на иностранном языке в профессиональной сфере	Демонстрировать умения определять актуальность нормативно-правовой документации на иностранном языке в профессиональной сфере	Решение ситуационных задач/ кейсов
Понимать, аннотировать, реферировать, анализировать тексты различной формы и содержания	Демонстрировать умения понимать, аннотировать, реферировать, анализировать тексты различной формы и содержания	Решение ситуационных задач/ кейсов; тестирование; лексико-грамматический анализ текста
Описывать значимость своей профессии на иностранном языке	Демонстрировать умения описывать значимость своей профессии на иностранном языке	Устная презентация
Знания:		
Особенности произношения	Демонстрировать знания особенностей произношения	Аудиторные занятия; индивидуальные задания; устная презентация; опросы
Основные правила чтения	Демонстрировать знания основных правил чтения	Аудиторные занятия; индивидуальные задания; устная презентация; опросы; составление глоссария
Правила построения предложений	Демонстрировать знания правил построения предложений	Аудиторные занятия; индивидуальные задания; устная/ электронная презентация; опросы; составление глоссария; составление плана/ таблицы
Основные общеупотребительные глаголы	Демонстрировать знания основных общеупотребительных глаголов	Аудиторные занятия; индивидуальные задания; устная/ электронная презентация; составление глоссария; составление плана/ таблицы

Лексический минимум для описания предметов, средств и процессов, относящихся к этикетной, бытовой и профессиональной сфере	Демонстрировать знания лексического минимум для описания предметов, средств и процессов, относящихся к этикетной, бытовой и профессиональной сфере	Аудиторные занятия; индивидуальные задания; устная/ электронная презентация; составление глоссария; составление плана/ таблицы
Приемы работы с текстом (включая нормативно-правовую документацию)	Демонстрировать знания приемов работы с текстом (включая нормативно-правовую документацию)	Аудиторные занятия; лексико-грамматический анализ текста; индивидуальные задания; устная/ электронная презентация; опросы; составление глоссария; составление плана/ таблицы
Правила и условия экологической безопасности	Демонстрировать знания правил и условий экологической безопасности	Аудиторные занятия; индивидуальные задания; устная/ электронная презентация; опросы; составление глоссария; составление плана/ таблицы
Грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода (со словарем) иностранных текстов профессиональной направленности	Демонстрировать знания грамматического минимума, необходимого для чтения и перевода (со словарем) иностранных текстов профессиональной направленности	Лексико-грамматический анализ текста; индивидуальные задания; устная/ электронная презентация; опросы; составление глоссария; составление плана/ таблицы
Лексический минимум, относящийся к описанию документации на иностранном языке	Демонстрировать знания лексического минимума, относящегося к описанию документации на иностранном языке	Аудиторные занятия; индивидуальные задания; устная/ электронная презентация; опросы; составление глоссария; составление плана/ таблицы
Правила создания устной/электронной презентации на иностранном языке	Демонстрировать знания правил создания устной/электронной презентации на иностранном языке	Аудиторные занятия; индивидуальные задания; устная/ электронная презентация; опросы; составление глоссария; составление плана/ таблицы
Пути и способы самообразования и повышения уровня владения иностранным языком	Демонстрировать знания путей и способов самообразования и повышения уровня владения иностранным языком	Аудиторные занятия; индивидуальные задания; устная/ электронная презентация; опросы; составление глоссария; составление плана/ таблицы
Владения:		

Методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания	Демонстрировать владение методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания	Решение ситуационных задач/ кейсов; лексико-грамматические упражнения индивидуальные задания; устная/ электронная презентация; опросы; составление глоссария; составление плана/ таблицы
Методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;	Демонстрировать владение методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;	Решение ситуационных задач/ кейсов; лексико-грамматические упражнения индивидуальные задания; устная/ электронная презентация; опросы; составление глоссария; составление плана/ таблицы
Основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;	Демонстрировать владение основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;	Решение ситуационных задач/ кейсов; лексико-грамматические упражнения индивидуальные задания; устная/ электронная презентация; опросы; составление глоссария; составление плана/ таблицы
Основной иноязычной терминологией специальности;	Демонстрировать владение основной иноязычной терминологией специальности;	Решение ситуационных задач/ кейсов; лексико-грамматические упражнения индивидуальные задания; устная/ электронная презентация; опросы; составление глоссария; составление плана/ таблицы
Основами реферирования и аннотирования литературы по специальности	Демонстрировать владение основами реферирования и аннотирования литературы по специальности	Решение ситуационных задач/ кейсов; лексико-грамматические упражнения индивидуальные задания; устная/ электронная презентация; опросы; составление глоссария; составление плана/ таблицы

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине в каждом семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов в семестре) и реферата (максимальная оценка 40 баллов в семестре). Совокупная оценка по дисциплине в каждом семестре составляет 100 баллов.

5.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Подготовка реферата – 40 баллов в семестре (1,2,3 семестр).

Перечень примерных тем.

1. Химия окружающей среды.
2. Основы природопользования.
3. Учение о биосфере.
4. Экологический мониторинг.
5. Проблемы экологического менеджмента.
6. Техногенные системы и экологический риск.
7. Основы промышленной экологии.
8. История химии для устойчивого развития.
9. Изотопы как трассеры природных процессов.
10. Основные проблемы химии устойчивого развития.

5.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной работе в семестре). Максимальная оценка за контрольную работу составляет 60 баллов (1,2,3 семестр) за каждую.

Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка.

Контрольная работа № 1. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 60 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание: Письменный перевод текста (800 печ. зн.) **– 10 баллов,**

2 задание: Контроль лексики (50 лексических единиц) **– 10 баллов,**

3 задание: Лексико-грамматический тест на видовременные формы английского глагола **–20 баллов,**

4 задание: беседа по одной из устных тем: About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Chemistry and matter; Science and Scientific Methods; The research paper **– 20 баллов.**

1.Письменный перевод текста:

In the world's oceans, this feedback effect might take several paths. First, as surface waters warm, they would hold less dissolved CO_2. Second, if more CO_2 were added to the atmosphere and taken up by the oceans, bicarbonate ions (HCO_3^-) would multiply and ocean acidity would increase. Since calcium carbonate ($CaCO_3$) is broken down by acidic solutions, rising acidity would threaten ocean-dwelling fauna that incorporate $CaCO_3$ into their skeletons or shells. As it becomes increasingly difficult for these organisms to absorb oceanic carbon, there would be a corresponding decrease

in the efficiency of the biological pump that helps to maintain the oceans as a carbon sink (as described in the section Carbon dioxide). Third, rising surface temperatures might lead to a slowdown in the so-called thermohaline circulation (**see** Ocean circulation changes), a global pattern of oceanic flow that partly drives the sinking of surface waters near the poles and is responsible for much of the burial of carbon in the deep ocean.

2.Контроль лексики – 50 лексических единиц: environment, material, averaging, medicine, to retain, to state, absorption, compound, particularly, to create, heat, waste, approximate, gasoline, activation, to cause, definition, measurement, to decrease, to arise, observation, development, to search for, error, explosive, hardness, harmful, to vary, to carry, to investigate, researcher, application, to lead, to suggest, survey, reaction, determination, to describe, rigorous, to disappear, synthesis, accompany, to achieve, fluid, technique, fiber, relationship, to find out, density, behavior.

3.Лексико-грамматический тест на видовременные формы английского глагола:

1. The scientists ... the problem in two weeks.
a) will solve b) solve c) were solving
2. He ... never ... this article.
a) has ... translated b) had ... translated c) ... translated
3. He ... just ... here.
a) - ... arrived b) had ... arrived c) has ... arrived
4. They ... at the university next year.
a) study b) will study c) studied
5. General chemistry ... the structure of matter.
a) examines b) examine c) is examining
6. He ... books very often.
a) not buy b) doesn't buy c) don't buy
7. He would like to speak to his friend before he ... out.
a) goes b) will go c) go
8. She ... at 6 o'clock.
a) gets up b) get up c) is getting up
9. Many people today ... easier lives.
a) had b) have c) will have
10. For many years chemists ... applications for renewable matter.
a) have been finding b) have found c) found

4.Беседа по устной теме: Chemistry and matter.

Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.

Контрольная работа № 2. Примеры заданий к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 60 баллов. Контрольная работа содержит 5 заданий:

1 задание: Письменный перевод текста (1000 печ. зн.) **– 15 баллов,**

2 задание: Письменный перевод 10 предложений (без словаря) **– 10 баллов,**

3 задание: Контроль лексики (50 лексических единиц) **– 10 баллов,**

4 задание: Устный перевод текста на понимание общего содержания **– 10 баллов,**

5 задание: беседа по одной из устных тем: About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Chemistry and matter; Science and Scientific Methods; The research paper; The chemistry of tomorrow **– 15 баллов.**

1.Письменный перевод текста:

Ocean circulation changes

Another possible consequence of global warming is a decrease in the global ocean circulation system known as the "thermohaline circulation" or "great ocean conveyor belt." This system involves the sinking of cold saline waters in the subpolar regions of the oceans, an action that helps to drive warmer surface waters poleward from the subtropics. As a result of this process, a warming influence is carried to Iceland and the coastal regions of Europe that moderates the climate in those regions. Some scientists believe that global warming could shut down this ocean current system by creating an influx of fresh water from melting ice sheets and glaciers into the subpolar North Atlantic Ocean. Since fresh water is less dense than saline water, a significant intrusion of fresh water would lower the density of the surface waters and thus inhibit the sinking motion that drives the large-scale thermohaline circulation. It has also been speculated that, as a consequence of large-scale surface warming, such changes could even trigger colder conditions in regions surrounding the North Atlantic. Experiments with modern climate models suggest that such an event would be unlikely.

2. Письменный перевод предложений:

1. They said that they would take part in the meeting.
2. If I had a book, I should have done the exercise.
3. Since the content of aromatic amino acids is constant between proteins this technique can't be used.
4. If I didn't know the properties of the elements, it would be difficult to do the research.
5. I shall finish my article as soon as I get necessary data.
6. Learn the properties of the substances and verify everything lest you should get wrong data in your experiment.
7. Prepare everything well lest you should get bad results.
8. They said that the data of the research had resulted in the creation of new materials.
9. She said that she would carry out the research in a new laboratory.
10. If I saw the teacher yesterday, I would ask him about the structure of the report.

3. Контроль лексики − 50 лексических единиц: innovation, solar, approach, enough, agriculture, to suggest, hypothetical, previous, invention, species, lack in, extinction, witness, to emit, to ignite, evidence, to survive, nuclear, conceivable, nitrogen, disaster, population, chemical, consultation efficient, sustainable, the expertise, system, vessels, efficiency, futurology, challenges, scientific, steam, to require, community, society, within, engine, dismal, enough, to prevent, to result in, to consider, engineering, excellence, futuristic, technology, movement, breakthroughs.

4.Устный перевод текста на понимание общего содержания:

FUTURE FUEL: FROM YOUR SEPTIC TANK

Today, almost all the petrol and diesel we use come from petroleum. But petroleum sources are harder and harder to find. **By making sewage into oil, we can avoid both problems.**

Sewage is rich in organic matter like proteins, fats and carbohydrates (think unused or spoiled food, vegetable peels and other waste). When it is treated at municipal plants, the sewage is separated into water and sludge. The water is purified and released into nature. The sludge is detoxified and placed in landfills.

Instead, the sludge can be used for making fuel. This is just like how gobar gas is made in India. Special kinds of bacteria eat up the sludge, and release methane gas. The gas can be collected and compressed into cylinders, like the ones we use for cooking gas. Some kinds of algae produce oil instead of gas. This oil can be distilled and used as a fuel for cars, pumps, and trucks.

Right now, this fuel is not cheap. But scientists are breeding different kind of algae that will make even more oil.

5. Беседа по устной теме: What is chemistry? Chemistry disciplines.

Раздел 3. Практика устной речи.

Контрольная работа № 3. Примеры заданий к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 60 баллов.

Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание: Письменный перевод текста (1000 печ. зн.) **– 10 баллов,**

2 задание: Письменный перевод 10 предложений (без словаря) **– 10 баллов,**

3 задание: Контроль лексики (50 лексических единиц) **– 20 баллов,**

4 задание: беседа по одной из устных тем: About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Laboratory; Lab Safety; Laboratory of the Analytical Chemistry; From chemical science to the lab **– 20 баллов.**

1.Письменный перевод текста:

Ecology or **ecological science,** is the scientific study of the distribution and abundance of living organisms and how these properties are affected by interactions between the organisms and their environment. The environment of an organism includes both the physical properties, which can be described as the sum of local abiotic factors like climate and geology, as well as the other organisms that share its habitat.

Ecology may be more simply defined as the relationship between living organisms and their abiotic and biotic environment or as "the study of the structure and function of nature" (Odum 1971). In this later case, structure includes the distribution patterns and abundance of organisms, and function includes the interactions of populations, including competition, predation, symbiosis, and nutrient and energy cycles.

The term ecology *(oekologie)* was coined in 1866 by the German biologist Ernst Haeckel. The word is derived from the Greek *oikos* ("household," "home," or "place to live") and *logos* ("study") − therefore, "ecology" means the "study of the household of nature." The name is derived from the same root word as *economics* (management of the household), and thus ecology is sometimes considered *the economics of nature,* or, as expressed by Ernst Haeckel, "the body of knowledge concerning the economy of nature" (Smith1996).

2. Письменный перевод предложений:

1. Provided she had this book, she would read it.
2. After finishing our work, we went for a walk.
3. We know of the new plant having been built in this region.
4. By using this method we can get a good result.
5. If they had got the necessary equipment, they would have done their research work.
6. He hardly knows it.
7. Having carried out a series of experiments, we could obtain the necessary data.
8. The section closes with the procedural protection of property interests.
9. If I were you I wouldn't buy this car.
10.If you earn a lot of money where will you go on holiday?

3. Контроль лексики − 50 лексических единиц: to accumulate, agent, approach to, characteristics, extreme, precautions, measurement, specific, glassware, poison, entrance, apparatus, enough, cylinder, emergency, condenser, various, injury, funnel, to authorize for, requirement, safety goggles, vessel, intensity, facilities, accident, source, to avoid, ventilator, fumes, beaker, explosive, bottom, quartz, flammable, burette, to eliminate, clay, crucible, vapor, graduated, desiccators, bulb, first-aid, immediately, burner, stopper, flask, fire extinguisher, hazard.

4.Беседа по устной теме: Lab Safety.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОГСЭ.04 Физическая культура

Общий гуманитарный и социально-экономический цикл

программ(ы) подготовки специалистов среднего звена по специальности:

18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

старший преподаватель,	В.Д. Щербинина	подпись_____
преподаватель,	М.Ю. Щербинин	подпись_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физического воспитания «21» июня 2022г., протокол № 13.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета «Гуманитарного факультета» от «29» июня 2022г., протокол № 11

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая культура

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общий гуманитарный и социально-экономический учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины: развитие физических качеств и способностей, совершенствование функциональных возможностей организма, укрепление индивидуального здоровья.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Физическая культура» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций (ОК, ПК):

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владение
ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 08	быть готовым и способным к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию по физической культуре, получаемую из различных источников; использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных,	роль физической культуры в общекультурном, социальном и физическом развитии человека; здоровый образ жизни и накопление знаний о целенаправленном личностном совершенствовании двигательной активности; о возможности реализации ценностей здорового и безопасного образа жизни, о	средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования; должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта; техникой выполнения конкретного норматива, упражнения; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

	коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, норм информационной безопасности; формирование навыков участия в различных видах соревновательной деятельности, моделирующих профессиональную подготовку; использовать разнообразные формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; формирование навыков сотрудничества со сверстниками, умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;	потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью; готовность учебного сотрудничества с преподавателями и сверстниками с использованием специальных средств и методов двигательной активности; способность к построению индивидуальной образовательной траектории самостоятельного использования в трудовых и жизненных ситуациях навыков профессиональной адаптивной физической культуры; в области анатомии, физиологии, психологии (возрастной и спортивной), экологии, ОБЖ, полученные в процессе теоретических, учебно-методических и практических занятий; межпредметных понятий и	

		универсальных учебных действий (регулятивные, познавательные, коммуникативные) в познавательной, спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике; знание, как оказывать первую помощь при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью; способность использовать межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные) в познавательной, спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике; патриотизм, уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной; способность использования ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и	

		гражданские позиции, в спортивной, оздоровительной и физкультурной деятельности; формирование личностных ценностно-смысловых ориентиров и установок, системы значимых социальных и межличностных отношений, личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных действий в процессе целенаправленной двигательной активности, способности их использования в социальной, в том числе профессиональной, практике;	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем, акад. часов**
Максимальная учебная нагрузка (всего)	168
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	168
в том числе:	
лекционные занятия	-
практические занятия	168
лабораторные занятия	-
контрольные работы	-
Индивидуальный проект (*если предусмотрено)*	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Промежуточная аттестация в форме *зачет*	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые компетенций
Раздел 1.	Теоретический раздел физической культуры, спорта и здорового образа жизни	14	
Тема 1.1. Введение. Здоровый образ жизни. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся СПО	Содержание учебного материала		ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 08
	Основы здорового образа жизни. Форма оптимальной двигательной активности в зависимости образа жизни человека.	2	
	Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) — полноценная программная и нормативная основа физического воспитания населения страны, нацеленная на развитие массового спорта и оздоровление нации.	2	
	Простейшие методики самооценки работоспособности, усталости, утомления и применение средств физической культуры для их направленной коррекции. Использование методов самоконтроля, стандартов, индексов.	2	
	Методика составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической и профессиональной направленности. Методика активного отдыха в ходе профессиональной деятельности по избранному направлению.	2	
	Физические упражнения для профилактики и коррекции нарушения опорно-двигательного аппарата. Профилактика профессиональных заболеваний средствами и методами физического воспитания. Физические упражнения для коррекции зрения.	2	
	Составление и проведение комплексов утренней, вводной и производственной гимнастики с учетом направления будущей профессиональной деятельности обучающихся.	2	
	Самооценка и анализ выполнения обязательных тестов состояния здоровья и общефизической подготовки. Методика самоконтроля за уровнем развития профессионально значимых качеств и свойств личности.		
Раздел 2	Практический раздел физической культуры, спорта и здорового образа жизни	154	
Тема 2.1. Общая физическая подготовка	Содержание учебного материала	48	ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 08
	Построение, перестроение, различные виды ходьбы, комплексы общеразвивающих упражнений в парах, с предметами. Выполнение беговых и прыжковых упражнений. Выполнение комплексов общеразвивающих упражнений в том числе в парах, с предметами. Круговая функциональная тренировка.	36	

Тема 2.2 Легкая атлетика. Кроссовая подготовка	Кроссовая подготовка: техника высокого и низкого старта, стартовый разгон, финиширование; бег 100 м, 4 400 м; бег по прямой с различной скоростью, равномерный бег на дистанцию 2 000 м (девушки) и 3 000 м (юноши), прыжки в длину с места.		
Тема 2.3. Гимнастика	Общеразвивающие упражнения, упражнения в паре с партнером, упражнения с гантелями, набивными мячами, упражнения с мячом, обручем (девушки). Упражнения для профилактики профессиональных заболеваний (упражнения в чередовании напряжения с расслаблением, упражнения для коррекции нарушений осанки, упражнения на внимание, висы и упоры, упражнения у гимнастической стенки). Комплексы упражнений вводной и производственной гимнастики. Дыхательная гимнастика используется для повышения основных функциональных систем: дыхательной и сердечно-сосудистой. Позволяет увеличивать жизненную емкость легких. Классические методы дыхания при выполнении движений. Дыхательные упражнения из йоги. Упражнения на гибкость и растяжку, координацию и баланс из мышечно-суставной гимнастики и фитнес-йоги.	24	
Тема 2.4. Спортивные игры	Освоение основных игровых элементов. Знание правил соревнований по избранному игровому виду спорта. Развитие координационных способностей, совершенствование ориентации в пространстве, скорости реакции, дифференцировке пространственных, временных и силовых параметров движения. Развитие личностно-коммуникативных качеств. Совершенствование восприятия, внимания, памяти, воображения, согласованности групповых взаимодействий, быстрого принятия решений. Развитие волевых качеств, инициативности, самостоятельности. Умение выполнять технику игровых элементов на оценку. Участие в соревнованиях по избранному виду спорта. Освоение техники самоконтроля при занятиях; умение оказывать первую помощь при травмах в игровой ситуации	24	
Тема 2. 5. Виды спорта по выбору	Умение составлять и выполнять индивидуально подобранные композиции из упражнений, выполняемых с разной амплитудой, траекторией, ритмом, темпом, пространственной точностью. Составление, освоение и выполнение в группе комплекса упражнений из 26—30 движений	22	
Промежуточная аттестация в форме *зачет*			
	Всего часов	168	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия помещений, объектов физической культуры и спорта, мест для занятий физической подготовкой, которые должны быть оснащены соответствующим оборудованием и инвентарем в зависимости от изучаемых разделов программы и видов спорта. Все объекты, которые используются при проведении занятий по физической культуре, должны отвечать действующим санитарным и противопожарным нормам.

Оборудование мест занятий:

- стенка гимнастическая;
- перекладина навесная универсальная для стенки гимнастической;
- гимнастические снаряды (перекладина, кольца), тренажеры для занятий атлетической гимнастикой, ковер борцовский или татами, скакалки, палки гимнастические, мячи набивные, мячи для метания, гантели (разные), секундомеры, весы напольные;
- кольца баскетбольные, щиты баскетбольные, мячи баскетбольные, стойки волейбольные, сетка волейбольная, волейбольные мячи и др.

Возможность, которой располагает профессиональная образовательная организация, для реализации учебной дисциплины «Физическая культура»:

- тренажерный зал;
- специализированные спортивные залы (зал спортивных игр, зал спортивных танцев и аэробики, единоборств и др.).

Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	500	28.01.2021 г.
2	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version

		в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	2.0	2.0

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Физическая культура : учебное пособие для вузов / Е. В. Конеева [и др.] ; под редакцией Е. В. Конеевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 599 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12033-2
2. Письменский, И. А. Физическая культура : учебник для вузов / И. А. Письменский, Ю. Н. Аллянов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14056-9.
3. Стриханов, М. Н. Физическая культура и спорт в вузах : учебное пособие / М. Н. Стриханов, В. И. Савинков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10524-7.

Дополнительные источники

1. Пельменев, В. К. История физической культуры : учебное пособие для вузов / В. К. Пельменев, Е. В. Конеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11804-9.
2. Никитушкин, В. Г. Основы научно-методической деятельности в области физической культуры и спорта : учебное пособие для вузов / В. Г. Никитушкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 232 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07632-5.
3. Андриянова, Е. Ю. Профилактика допинга в спорте : учебное пособие для вузов / Е. Ю. Андриянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 134 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12572-6.
4. Психологическое сопровождение детско-юношеского спорта : учебное пособие для вузов / В. А. Родионов [и др.] ; под общей редакцией В. А. Родионова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11432-4.
5. Основы здорового образа жизни в образовательной организации : учебное пособие для вузов / А. А. Зайцев [и др.] ; под общей редакцией А. А. Зайцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 137 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12606-8.

Перечень Интернет-ресурсов

1. minsport.gov.ru – Министерство спорта РФ
2. минобрнауки.рф – Министерство образования РФ
3. sport.mos.ru – Департамент спорта и туризма города Москвы.

4. gto.ru – Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне»
5. youtube.com/vfskgtorussia - официальный канал ВФСК ГТО.
6. vk.com/vfsk_gto - официальный группа ВФСК ГТО.
7. olympic.ru - официальный сайт Олимпийского комитета России.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных работ, тестирования, а также в результате выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения и навыки, направленные на формирование общих и/или профессиональных компетенций.

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:		
самостоятельно заниматься информационно-познавательной деятельностью, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию по физической культуре, получаемую из различных источников; определять средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, норм информационной безопасности; использовать навыки участия в различных видах соревновательной деятельности, моделирующих профессиональную подготовку; использовать разнообразные формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; использовать навыки сотрудничества	Уметь определить уровень собственного здоровья по тестам. Уметь определять индивидуальную оптимальную нагрузку при занятиях физическими упражнениями. Знать основные принципы, методы и факторы ее регуляции. Уметь составлять комплексы физических упражнений для восстановления работоспособности после умственного и физического утомления. Уметь составить и провести с группой комплексы упражнений утренней и производственной гимнастики. Уметь повышать аэробную	Оценка выполнения практических заданий, выполнение индивидуальных заданий, принятие нормативов.

со сверстниками, продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты	выносливость с использованием циклических видов спорта (терренкура, кроссовой и лыжной подготовки). Уметь выполнять упражнения: - сгибание и выпрямление рук в упоре лежа; - подтягивание на перекладине (юноши); - поднимание туловища (сед) из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены (девушки); - прыжки в длину с места; - бег 100 м; - бег: юноши — 3 км, девушки — 2 км (без учета времени); - тест Купера — 12-минутное передвижение.	
Знания:		
роль физической культуры в общекультурном, социальном и физическом развитии человека; основы здорового образа жизни и накапливать знания о целенаправленном личностном совершенствовании двигательной активности; о возможности реализации ценностей здорового и безопасного образа жизни, о потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью; способы учебного сотрудничества с преподавателями и сверстниками с использованием специальных средств и методов двигательной активности; способы к построению индивидуальной образовательной траектории самостоятельного использования в трудовых и жизненных ситуациях навыков профессиональной адаптивной	Знать состояние своего здоровья, уметь составить и провести индивидуальные занятия двигательной активности. Знать системы дыхательных упражнений в процессе выполнения движений для повышения работоспособности, при выполнении релаксационных упражнений. Знать элементы техники движений: релаксационных, беговых, прыжковых	Собеседование

физической культуры; основы в области анатомии, физиологии, психологии (возрастной и спортивной), экологии, ОБЖ, полученные в процессе теоретических, учебно-методических и практических занятий; межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные) в познавательной, спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике; основы оказания первой помощи при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью; возможности использования межпредметных понятий и универсальных учебных действий (регулятивные, познавательные, коммуникативные) в познавательной, спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике; о роли патриотизма, уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной; возможность использования ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции, в спортивной, оздоровительной и физкультурной деятельности; основы формирования личностных ценностно-смысловых ориентиров и установок, системы значимых социальных и межличностных отношений, личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных действий в процессе целенаправленной двигательной активности, способности их использования в социальной, в том числе профессиональной, практике		
Владение:		

средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования; должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта; техникой выполнения конкретного норматива, упражнения; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Владеть навыками составления и проведения индивидуальных занятий двигательной активности. Владеть системами дыхательных упражнений в процессе выполнения движений для повышения работоспособности, при выполнении релаксационных упражнений. Владеть техникой движений: релаксационных, беговых, прыжковых	Оценка выполнения практических заданий, выполнение индивидуальных заданий, принятие нормативов.

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных нормативов (максимальная оценка 20 баллов), теоретического задания (максимальная оценка 16 баллов) и посещения очных практических занятий (максимальная оценка 64 балла, минимальное количество очных практических занятий – 28) и итогового контроля в форме *зачета* (максимальная оценка 100 баллов). При форме контроля в форме зачета все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

5.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Раздел 1.

1. Комплекс ГТО в нашей стране впервые был введен?
2. Из скольких ступеней состоял первый комплекс ГТО в нашей стране?
3. Когда была введена вторая ступень комплекса ГТО?
4. Для кого введена ступень «Будь готов к труду и обороне»?
5. Для кого введена специальная ступень комплекса ГТО «ВСК» (военно-спортивный комплекс)?
6. Когда и для кого введена ступень «ГЗР» (готов к защите Родины)?
7. В 1968 году введен комплекс «Готов к гражданской обороне», для какой категории граждан введен этот комплекс?
8. В каком году де-факто прекратил свое существование комплекс ГТО?
9. По чьей инициативе возрожден ВФСК ГТО и когда?
10. Современный комплекс ГТО сколько включает ступеней и сколько частей?
11. На что направлена нормативно-тестирующая часть ВФСК ГТО, на что направлена спортивная часть ВФСК ГТО?

12. На каких принципах построен комплекс ГТО?
13. Основными направлениями внедрения комплекса ГТО являются:
14. Структура каждой ступени комплекса ГТО включает в себя сколько блоков?
15. К обязательным тестам относятся:
16. К тестам по выбору относятся:
17. Кто такие послы ГТО? Что включает в себя фирменный стиль ГТО?
18. Что такое идентификационный номер и из скольких цифр он состоит? Что означают цифры идентификационного номера?
19. В течение какого срока действительная медицинская справка-допуск на выполнение норм ГТО?
20. В течении какого времени выполняются нормативы комплекса ГТО?
21. Для чего оформляется протокол тестирования, и кто его подписывает? Сколько лет хранятся данные о выполнении гражданами испытаний комплекса ГТО?
22. Какой период времени действует знак отличия ГТО?
23. Кем выпускается приказ о награждении граждан золотым знаком ГТО?
24. Для того чтобы участники могли полностью реализовать свои способности тестирование начинается с наименее энергозатратных видов испытаний. Каких?
25. Наиболее эффективной порядок сдачи норм комплекса ГТО?
26. Как выполняется норматив «челночный бег»?
27. Как выполняется норматив «бег на 30, 60, 100 м»; как выполняется норматив «бег на 1; 1,5; 2; 3 км»?
28. Как выполняется норматив «смешанное передвижение», как выполняется норматив «кросс по пересеченной местности»?
29. Как выполняется норматив «прыжок в длину с места»?
30. Как выполняется норматив «Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине», как выполняется норматив «подтягивание на высокой перекладине»?
31. Как выполняется норматив «рывок гири»?
32. Как выполняется норматив «сгибание и разгибание рук в упоре лежа»?
33. Как выполняется норматив «поднимание туловища из положения лежа на спине»?
34. Как выполняется норматив «наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на полу или на гимнастической скамье»?
35. Как выполняется норматив «метание теннисного мяча в цель», как выполняется норматив «метание спортивного снаряда на дальность»?
36. Как выполняется норматив «плавание на 10, 15, 25, 50м»?
37. Как выполняется норматив «бег на лыжах на 1, 2, 3, 5 км»?
38. Как выполняется норматив «стрельба из пневматической винтовки»?
39. Как выполняется норматив «туристический поход с проверкой туристических навыков»?
40. Как выполняется норматив «скандинавская ходьба»?

Раздел 2.

1. Физкультурно-спортивные мероприятия – это.
2. Массовые физкультурно-оздоровительные мероприятия – это.
3. Чем отличаются массовые физкультурно-оздоровительные мероприятия от спортивных соревнований?
4. Рекламно-пропагандистские мероприятия – это.
5. Учебно-тренировочные мероприятия – это.
6. Предмет состязаний – это.
7. Судейство – это.
8. Спортсмены – это.
9. Классификация спортивных соревнований.
10. Классификация спортивных соревнований по целям их проведения:
11. Главные (основные) спортивные соревнования – это.
12. Отборочные спортивные соревнования – это.
13. Подводящие спортивные соревнования – это.
14. Квалификационные спортивные соревнования – это.
15. Подготовительные спортивные соревнования – это.
16. Что такое ЕВСК?
17. Перечислите комплексные соревнования.
18. Перечислите соревнования по отдельным видам спорта (дифференциация).
19. Чемпионаты, кубки, первенства – это (в соответствии с ЕВСК).
20. Кем разрабатываются правила военно-прикладных и служебно-прикладных видов спорта?
21. Кем разрабатываются правила национальных видов спорта?
22. Спорт высших достижений – это.
23. Что такое ЕКП (единый календарный план)? Из каких частей состоит ЕКП?
24. Где закреплен порядок организации и проведения крупнейших спортивных соревнований (Олимпийских игр)?
25. Что делает организация, организующая и проводящая соревнования – назовите порядок.
26. Для чего необходимы волонтеры?
27. Кто такие волонтеры?
28. Спортивные соревнования классифицируются с использованием ряда оснований. Каких?
29. Что такое сценарий спортивного соревнования? Что взято за основу сценария почти любого спортивного соревнования?
30. Системы (способы) проведения спортивных соревнований. Система непосредственного определения мест:
31. Круговая система. Система с выбыванием - это:
32. Что такое четвертьфиналом? Принцип. Что такое полуфиналом? Принцип. Что такое финал? Принцип.
33. Что в себя включает смешанная система соревнований?
34. Что такое блицтурниры?

35. Чем обуславливается выбор системы проведения соревнований?
36. Что включает в себя обеспечение безопасности проведения соревнований?
37. Что включается в понятие «этика спорта»? Профессиональная этика – это?
38. FAIR PLAY – как основа этичного поведения. Принципы Fair Play.
39. Профилактика нарушений спортивной этики.
40. ВАДА, ее цели и задачи.

5.2. Примеры контрольных нормативов

Образец контрольного задания – практические тесты по общей физической подготовке (проводятся в начале семестра, результаты приведены в соответствии с нормами ВФСК ГТО 5 ступени)

ЮНОШИ				ДЕВУШКИ			
4 балла (золото)	3 балла (серебро)	2 балла (бронза)	1 балл	4 балла (золото)	3 балла (серебро)	2 балла (бронза)	1 балл
1. Челночный бег 3х10 м, сек							
6,9	7,6	7,9	>7,9	7,9	8,7	8,9	>8,9
2. Поднимание туловища из положения лежа на спине, количество раз за 1 минуту							
50	40	36	<36	44	36	33	<33
3. ПРЫЖОК В ДЛИНУ С МЕСТА, толчком двумя ногами, см							
230	210	195	<195	185	170	160	<160
4. СГИБАНИЕ И РАЗГИБАНИЕ РУК В УПОРЕ лежа на полу или подтягивание из виса на низкой (90 см) или высокой перекладине, кол-во раз							
42	31	27	<27	16	11	9	<9
Подтягивание из виса на высокой перекладине, кол-во раз				Подтягивание из виса на низкой перекладине 90 см, кол-во раз			
14	11	9	<9	19	13	11	<11
5. Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (ниже уровня скамьи – см)							
+13	+8	+6	<6	+16	+9	+7	<7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОГСЭ.05 Психология общения

Общий гуманитарный социально-экономический учебный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

канд. псих. наук, доцент
доцент кафедры социологии,
психологии и права Н.С. Ефимова _____

доцент
кафедры социологии,
психологии и права Н.В. Плаксина _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры социологии, психологии и права протокол № 11 от «15» июня 2022 г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Гуманитарного факультета № 11 от «29» июня 2022 г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПСИХОЛОГИЯ ОБЩЕНИЯ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общий гуманитарный и социально-экономический учебный цикл подготовки специалистов среднего звена

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины:

Приобретение обучающимися знаний в области эффективной коммуникации и взаимодействия в социуме, необходимых для дальнейшего успешного вхождения в профессиональный коллектив, способности к конструктивному психологическому самоанализу и анализу поведения других людей с целью более эффективного взаимодействия с окружающей средой.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ОП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Психология общения» в пределах освоения ОП СПО на базе среднего общего образования обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих компетенций (ОК):

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владения
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 10.	-выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам; -осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности; -планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;	- базовые понятия психологии общения; основные подходы в изучении проблемы общения; - психологические основы эффективного профессионального общения; - основы профессионального и личностного развития (этапы, особенности) - особенности делового общения в коллективе;	- способами обобщения источников по проблеме общения (современные подходы к проблеме межличностного общения); - средствами основ психодиагностики; психологическими приемами общения; информационной культурой; - способами планирования и целеполагания будущей профессиональной деятельности и личностного роста; - психологическими приемами и средствами достижения эффективности общения (с использованием

	-работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами; -осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста; -проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей; -пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	конфликты в деловом общении и пути их предупреждения, решения; - психологические условия эффективности проведения деловой беседы, переговоров, публичного выступления; - основные ключевые понятия: этические категории; гражданская позиция, патриотизм, морально-этические принципы; - требования основ делопроизводства и документационного обеспечения управления	техник внушения, убеждения, подражания, заражения); способами конструктивного разрешения конфликта; - способами установления взаимообязывающих диалогических отношений; техникой письменной речи на основе принципов и правил делового общения; - способами установления эффективной коммуникации на основе соблюдения морально-этических норм - навыками составления документации в зоне своей ответственности.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	38
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	32
в том числе:	
лекционные занятия	16
практические занятия	16
Индивидуальный проект (*если предусмотрено)*	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	6
в том числе:	
самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	6
Промежуточная аттестация в форме	Зачет

2.2. Тематический плани содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые компетенций
Раздел 1. Общение как социально-психологическое явление		**4**	
Тема 1.1 Основные понятия и предмет психология общения	1.Введение. Назначение учебной дисциплины «Психология общения». Основные понятия. Требования к изучаемой дисциплине. Роль общения в профессиональной деятельности человека. 2.Этапы развития психологии, направления психологии, место психологии общения в системе научного знания. Особый статус психологии общения, её отношение с социологией и психологией. Связь психологии общения с общественными и гуманитарными науками, отрасли психологии общения. Самодиагностика. Самоанализ. Рефлексия.	4	ОК 01
	Лекционные занятия	2	
	Практические занятие	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Раздел 2. Социальное общение		**10**	
Тема 2.1. Общение – основа человеческого бытия	1.Общение в системе межличностных и общественных отношений. Социальная роль. Выявление и описание основных проблем освоения социальных ролей: абитуриент, студент, профессионал». 2. Классификация общения. Виды, функции общения. Структура и средства общения. 3. Взаимосвязь общения и деятельности. Общение как форма реализации системы общественных и межличностных отношений. Самоанализ «Коммуникативные характеристики личности».	4	ОК 01 ОК 02
	Лекционные занятия	2	
	Практические занятие	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	

Тема 2.2 Психология социального взаимодействия	Понятие, структура, динамика, виды социального взаимодействия. Признаки социального взаимодействия. Интерпретация социального взаимодействия. Сущность, механизмы и направления взаимопонимания. Самоанализ «Качества приятного собеседника».	4	ОК 02 ОК 04
	Лекционные занятия	1	
	Практические занятие	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 2.3. Психология социально-ролевого поведения	Личный статус. Понятие социализации как «двустороннего процесса. Три сферы становления личности: деятельность, общение, сознание. Стадии и институты процесса социализации. Эссе «Личность. Творчество. Профессия»	2	ОК 02 ОК 03
	Лекционные занятия	1	
	Практические занятие	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Раздел 3. Структура общения		**16**	
Тема 3.1. Общение как восприятие партнеров (перцептивная сторона общения)	Социальное восприятие. Механизмы межгруппового общения. Механизмы межличностного общения.	4	ОК 04
	Лекционные занятия	1	
	Практические занятие	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 3.2 Общение как обмен информацией (коммуникативная сторона общения)	Понятие коммуникации. Единство деятельности, общения и познания в коммуникативном процессе. Вербальное общение. Общение как обмен информацией. Специфика коммуникативного процесса между людьми. Речь как средство коммуникации. Диалог как форма общения. Виды и техники слушания партнера по общению. Невербальные средства общения. Классификация жестов. Основные знаковые системы: оптико-кинетическая, пара- и экстралингвистическая, организация пространства и времени коммуникативного процесса, визуальный контакт. Самоанализ «Эффективное лидерство»	6	ОК 04 ОК 05
	Лекционные занятия	3	
	Практические занятие	3	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	

Тема 3.3 Интерактивная сторона общения	Анализ общения как взаимодействие (анализ ситуаций; позиций, положений, ориентаций и стратегий партнеров). Сущность интеракции, психологическая совместимость. Функциональные единицы общения, манипуляции в общении, этические принципы общения. Общение как организация взаимодействия между общающимися индивидами. Практикум «Особенности общения с различными по характеру собеседниками».	2	ОК 02 ОК 04 ОК 06
	Лекционные занятия	1	
	Практические занятие	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 3.4 Конфликт и пути его разрешения	Понятие конфликта. Способы разрешения конфликтов. Стратегии конфликтного взаимодействия: сотрудничество, компромисс, избегание, приспособление, соперничество. Кодекс конструктивного поведения в конфликте и табу в конфликтной ситуации. Подготовить анализ конфликтной ситуации.	2	ОК 02 ОК 04 ОК 06
	Лекционные занятия	1	
	Практические занятие	1	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	-	
Тема 3.5. Особенности конфликтного поведения	Виды конфликтов. Динамика конфликтов. Формы проявления социальных конфликтов. Проанализировать результаты теста Томаса.	2	ОК 02 ОК 04 ОК 06
	Лекционные занятия	1	
	Практические занятие	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Раздел 4. Деловое общение		**8**	
Тема 4.1 Понятие и структура делового общения	Содержание учебного материала: Понятие «деловое общение». Деловая беседа: особенности, правила, принципы. Функции деловой беседы. Структура деловой беседы. Стратегические принципы делового общения. Практикум «Этика делового общения».	4	ОК 04 ОК 05 ОК 06
	Лекционные занятия	1	
	Практические занятие	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	

Тема 4.2 Виды делового общения	Деловые беседы. Деловые переговоры. Деловые совещания. Деловые дискуссии. Основные правила выслушивания и убеждения партнера по переговорам. Учет национальных особенностей при ведении переговоров с иностранными партнерами. Правила эффективности ведения переговоров. Практикум «Телефонный разговор»	2	ОК 04 ОК 05 ОК 06
	Лекционные занятия	1	
	Практические занятие	1	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	-	
Тема 4. 3. Общие сведения об этической культуре	Понятие: этика и мораль. Категория Понятие: этика и мораль. Категория этики. Нормы морали. Моральные принципы и нормы как основа эффективного общения. этики. Практикум: «Профессиональное целеполагание».	2	ОК 02 ОК 05 ОК 06 ОК 10
	Лекционные занятия	1	
	Практические занятие	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Промежуточная аттестация в форме *зачет*			
	Всего часов	**38**	

3. УСЛОВИЯРЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.
Оборудование учебного кабинета: учебные столы, стулья, меловая доска,
Технические средства обучения: переносная презентационная техника (ноутбук с неограниченным доступом в Интернет, проектор, экран)
Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	неограниченно	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 Всоставе: ● Word ● Excel ● PowerPoint ● Outlook ● OneNote ● Access ● Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Иванников, В. А. Психология : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Иванников. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 480 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5915-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/433706

2.Леонов, Н. И. Психология общения : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. И. Леонов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10454-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/430170

Дополнительные источники

1. Ефимова Н.С., Плаксина Н.В., Мосорюк П.М. Социально-психологические основы самоорганизации и управления. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2019. 120 с.

2. Психология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Обухов [и др.] ; под общей редакцией А. С. Обухова. — 2-е

изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 404 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01461-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/437033

Перечень Интернет-ресурсов

1. Портал психологии – «Psychology.ru»: [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.psychology.ru
2. Журнал «Psychologies»: [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.psychologies.ru
3. Электронная библиотека учебников: [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://studentam.net/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных работ, тестирования, а также в результате выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения и навыки, направленные на формирование общих и/или профессиональных компетенций.

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:		
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности	Демонстрирует умения применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения индивидуальных заданий; решение тестовых заданий. Текущий контроль в форме тестирования
- использовать приемы саморегуляции поведения в процессе межличностного общения	Демонстрирует умения использовать приемы саморегуляции поведения в процессе межличностного общения.	
Знания:		
-взаимосвязь общения и деятельности, цели, функции, виды и уровни общения	Демонстрирует знанияо взаимосвязи общения и деятельности, целей, функций, видов и уровней общения.	Письменный опрос в форме тестирования. Оценка в рамках текущего контроля, результатов выполнения индивидуальных
- виды социальных взаимодействий	Демонстрирует знанияо видах социальных взаимодействий.	

- механизмы взаимопонимания в общении	Демонстрирует знания механизмов взаимопонимания в общении.	контрольных заданий, результатов выполнения самостоятельной работы устный индивидуальный и фронтальный опрос, устное собеседование по теоретическому материалу.
- техники и приемы общения, правила слушания, ведения беседы, убеждения	Демонстрирует знания техники и приемов общения, правил слушания, ведения беседы, убеждения.	
- источники, причины, виды и способы разрешения конфликтов	Демонстрирует знания источников, причин, видов и способов разрешения конфликтов.	
- роли и ролевые ожидания в общении	Демонстрирует знания ролей и ролевых ожиданий в общении.	
- этические принципы общения	Демонстрирует знания этических принципов общения.	
Владения:		
планированием, организацией форм взаимодействия в профессиональной деятельности;	Демонстрирует знания в применении психодиагностических батарей методик для анализа и интерпретаций результатов с использованием и дальнейшим применением их в своей деятельности	Оценкой степени применимости конкретных методик, выбора наиболее адекватных методик, анализа и разрешения проблем в общении.

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из :

- оценки защиты шести практических работ типа «самоанализ», «анализ», «эссе», максимум 10 баллов за каждую практическую работу, максимальное общее количество баллов – 60.

- оценки за активное участие в 4-х «Практикумах», максимум 10 баллов за «Практикум», максимальное общее количество баллов – 40;

При форме контроля в форме зачета все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

5.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Задания для текущего контроля по разделам и видам занятий

Оценочные средства текущего контроля представлены для каждой темы (кроме Темы 1.1., не предполагающей выставления оценок):

Тема 2.1. Общение – основа человеческого бытия

1. Провести самодиагностику по предложенным методикам.

2. Провести самоанализ на основании полученных результатов самодиагностики и теста.

3. Заполнить таблицу и составить план действий по коррекции результатов, препятствующих эффективному общению.

Сильные стороны	Слабые стороны	Пути коррекции

Тема 2.2. Психология социального взаимодействия

Задание 1. Определите уровень своей общительности (тест В.Ф. Ряховского).

Задание 2. Проанализируйте особенности вашего общения в начале разговора, при его поддержании и окончании. Для этого вспомните, как чаще всего вы общаетесь (опросник).

Задание 3. Напишите 7-10 качеств «приятного собеседника» и оцените себя по этим качествам по 10-балльной системе.

Тема 2.3. Психология социально-ролевого поведения

В рамках темы «Психология социально-ролевого поведения», обучающимся предлагается написать эссе на тему «Личность. Творчество. Профессия», согласно представленным требованиям.

Требования к эссе

1. Введение. В нем формулируется тема, обосновывается ее актуальность, раскрывается расхождение мнений, обосновывается структура рассмотрения темы, осуществляете переход к основному суждению.

2. Основная часть. Включает в себя:

- формулировку суждений и аргументов, которые выдвигает автор, обычно, два-три аргумента;

- доказательства, факты и примеры в поддержку авторской позиции;

- анализ контр-аргументов и противоположных суждений, при этом необходимо показать их слабые стороны.

3. Заключение. Повторяется основное суждение, резюмируются аргументы в защиту основного суждения, дается общее заключение о полезности данного утверждения.

Критерии оценки материалов эссе

При оценивании материалов необходимо учитывать следующие элементы:

1. Представление собственной точки зрения (позиции, отношения) при раскрытии проблемы;

2. Раскрытие проблемы на теоретическом уровне (в связях и с обоснованиями) или на бытовом уровне, с корректным использованием или без использования научных понятий в контексте ответа на вопрос эссе;

3. Аргументация своей позиции с опорой на факты социально-экономической действительности или собственный опыт.

Тема 3.1. Общение как восприятие партнеров (перцептивная сторона общения).

Социальное восприятие. Механизмы межгруппового общения. Механизмы межличностного общения.

В рамках данной темы обучающимся предлагается проанализировать ситуации межгруппового и межличностного общения (ситуации предлагаются преподавателем или моделируются самостоятельно обучающимися). Диспут-беседа: «Какое влияние оказывает социальная стереотипизация на эффективность общения?».

Тема 3.2.Общение как обмен информацией (коммуникативная сторона общения).

В рамках данной темы с обучающимся предполагается обсуждение вопросов:

А. 1. Кто такой лидер? Чем он отличается от руководителя, начальника, менеджера?

2. Какова природа лидерства?

3. Лидерами рождаются или становятся? 4. Как лидеры различаются по стилю деятельности?

5. Какие бывают типы лидеров?

6. В чем суть эмоционального лидерства?

7. Чем отличается деловое лидерство от ситуативного?

8. Основные черты эффективного лидерства.

Б. Выполнить тест «Диагностика лидерских способностей» (Е.Жариков, Е.Крушельницкий)

Тема 3.3. Интерактивная сторона общения

На практикуме «Особенности общения с различными по характеру собеседниками» обсуждаются типы собеседников: доминантный и недоминантный, мобильный и ригидный, интроверт и экстраверт. Предлагается проиграть ситуации (смоделировать) с участием разных по типу собеседников.

Обучающиеся определяют свой тип темперамента, ответив на вопросы теста Г. Айзенка.

Тема 3.4. Конфликт и пути его разрешения

Обучающимися проводится анализ конфликтных ситуаций и путей их разрешения.

Анализ конфликтной ситуации в тетрадях для выполнения практической работы (примерный алгоритм):

1) Определите, кто, и какие правила поведения нарушил?
2) Что необходимо предпринять, чтобы предотвратить конфликт?
3) Какой тип личности соответствует секретарю?

Тема 3.5. Особенности конфликтного поведения

Обучающиеся анализируют результаты теста К.У.Томаса, который позволяет определить основные способы реагирования на конфликтные ситуации.

Полученные количественные оценки сравниваются между собой для выявления наиболее предпочитаемой формы социального поведения в ситуации конфликта, тенденций взаимоотношений в сложных условиях.

Тема 4.1. Понятие и структура делового общения

На основе анализа теоретического материала обучающимся предлагается разработать этические нормы своей будущей профессиональной деятельности.

1. Разыгрываются деловые ситуации, в которых обучающимся необходимо придерживаться выработанных ими этических норм: вежливость, предупредительность, тактичность, трудолюбие.

2. Обсуждение положений теории (Джен Ягер, *шесть основных заповедей делового этикета):*

1. «Делайте все вовремя».
2. «Не болтай лишнего».
3. «Будьте любезны, доброжелательны и приветливы».
4. «Думайте о других, а не только о себе».
5. «Одевайтесь, как положено».
6. «Говорите и пишите хорошим языком».

Тема 4.2. Виды делового общения

Практикум «Телефонный разговор». Выработка основных норм и правил коммуникационного взаимодействия посредством телефонных переговоров:

1. Воспроизвести любой фрагмент текста, добавив от себя любую уместную вставку (притчу, анекдот, ссылку на реальный случай, происшедший с Вами или с вашими знакомыми и т.д.);
2. Сформировать образ собеседника (каким он вам представляется, что вы смогли «считать с его голоса», какую информацию о нем получили);
3. В чем конкретно его уникальность и важное преимущество, которое Вы наиболее всего отметили.
4. Составить таблицу обратной связи.

Таблица обратной связи

Привет-ствие	Вхождение в контакт	Речевые параметры (тембр, голос, интонация, громкость, дикция)	Методика задавания вопросов и ответов на них	Выход из контакта	Эмоциональное состояние собеседника	Этический аспект телефонного общения (вежливость, знание этикетных фраз, поведение в целом)

Тема 4.3. Общие сведения об этической культуре

Деловая игра «Профессиональное целеполагание».

Игра заключается в том, чтобы, сформулировав свои профессиональные задачи и разбившись на группы по интересам, участники смогли выбрать единую цель и сообща разработать программу ее реализации.

Критерием успешности игры считается максимально возможная удовлетворенность интересов всех участников группы.

Игра завершается презентацией программ представителями каждой группы и их обсуждением с целью корректировки и оптимизации.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01 «Математика»

Математический и общий естественнонаучный учебный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

к.т.х., заведующий кафедрой Рудаковская Е.Г. _____

к.ф-м.н., доцент Лебедева М.В. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики протокол № 9 от 08 июня 2022 г.

Программа рассмотрена и одобрена на совместном заседании Ученых советов факультета естественных наук и факультета нефтегазохимии и полимерных материалов протокол №10 от 14 июня 2022 г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИКА»

название дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины: формирование знаний, умений, навыков и компетенций у студентов с местом и ролью математики в современном мире, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Математика» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций (ОК и ПК):

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владение
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3	- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; - научные принципы, методы организации статистического наблюдения, сбора и обработки статистической информации. - методы сбора, обработки и комплексного анализа статистической информации.	- собирать и регистрировать статистическую информацию; - проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения; - выполнять расчеты статистических показателей и формулировать основные выводы; характера, в том числе профессиональной направленности.	-основами фундаментальных математических теорий; - основы использования математического аппарата.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	76
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
лекционные занятия	32
практические занятия	32
лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	12
в том числе:	
самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	12
Промежуточная аттестация в форме	Зачет

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые компетенций
Раздел 1. Элементы комбинаторики		**8**	
Тема 1.1 Основные понятия комбинаторики	История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Основные понятия комбинаторики. Размещения, сочетания и перестановки. Формула бинома Ньютона. Свойства биноминальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Прикладные задачи.	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Лекционные занятия	4	
	Практические занятие	4	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	-	
Раздел 2. Элементы теории вероятностей			
Тема 2.1 Классическое определение вероятности. Основные теоремы. Случайные величины.	Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Законы распределения. Понятие о законе больших чисел. Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, основные теоремы вероятностей. Вычисление вероятностей. Случайные величины. Прикладные задачи.	36	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Лекционные занятия	14	
	Практические занятие	16	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	6	

Раздел III. Элементы математической статистики		32	
Тема 3.1 Основные понятия математической статистики. Числовые характеристики вариационных рядов. Проверка статистических гипотез. Элементы корреляционного анализа.	Понятие о задачах математической статистики. Представление данных, генеральная совокупность, выборка. Числовые характеристики вариационных рядов. Проверка статистических гипотез. Корреляция. Решение практических задач Представление числовых данных. Числовые характеристики вариационных рядов. Проверка статистических гипотез. Корреляция. Прикладные задачи.	32	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Лекционные занятия	14	
	Практические занятие	14	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	6	
Промежуточная аттестация в форме		зачет	
	Всего часов	76	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета: учебные столы, стулья, меловая доска,

Технические средства обучения: переносная презентационная техника (ноутбук с неограниченным доступом в Интернет, проектор, экран)

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	неограниченно	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: ● Word ● Excel ● Power Point ● Outlook ● OneNote ● Access ● Publisher ● InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00859-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450808.

2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08569-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451168.

Дополнительные источники

1. Гисин, В. Б. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 202 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8846-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/449059.

2. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451978

3. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/449006

Перечень Интернет-ресурсов

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
2. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» http://grebennikon.ru/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru http://elibrary.ru/
4. ЭБС издательства «Юрайт» http://www.biblio-online.ru/
5. ЭБС издательства «Лань» http://e.lanbook.com/
6. ЭБС «Библиороссика» http://bibliorossica.com
7. База данных EastView http://ebiblioteka.ru/
8. Видеотека учебных фильмов «Решение» http://eduvideo.online
9. Научное наследие России http://e-heritage.ru/index.html
10. Электронная библиотека учебников http://studentam.net
11. Cyberleninka http://cyberleninka.ru/journal
12. Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/library
13. Электронные библиотеки. Электронные библиотеки, словари, энциклопедии http://gigabaza.ru/doc/131454.html
14. http://math-portal.ru -математический портал (все книги по математике) 2. http://www.mathteachers.narod.ru- математика для колледжей

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения устного и письменного опроса, тестирования, демонстрации умений и навыков при выполнении практических работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и ситуационных задач.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения и навыки, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:		
собирать и регистрировать статистическую информацию; проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения; выполнять расчеты статистических показателей и формулировать основные выводы; характера, в том числе профессиональной направленности	демонстрирует умения собирать и регистрировать статистическую информацию; проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения; выполнять расчеты статистических показателей и формулировать основные выводы; характера, в том числе профессиональной направленности	Самостоятельная расчётная работа, контрольная работа, устный опрос, промежуточная аттестация
Знания:		
- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; -научные принципы, методы организации статистического наблюдения, сбора и обработки статистической информации. -методы сбора, обработки и комплексного анализа статистической информации.	Демонстрирует знания - основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики; -научных принципов, методов организации статистического наблюдения, сбора и обработки статистической информации; -методов сбора, обработки и комплексного анализа статистической информации.	Самостоятельная расчётная работа, контрольная работа, устный опрос, промежуточная аттестация
Владения:		
- основами фундаментальных математических теорий; - основы использования математического аппарата.	Демонстрирует владения: - основами фундаментальных математических теорий; - основы использования математического аппарата.	Самостоятельная расчётная работа, контрольная работа, устный опрос, промежуточная аттестация

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При форме контроля в форме зачета все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

5.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Промежуточный рейтинговый контроль по курсу «Математика» складывается из:

- оценки проверки самостоятельных расчетных графических работ, устный опрос (максимум 10 баллов за все в семестр);
- выполнения трех контрольных работ, общая оценка максимум 90 баллов (максимум 30 баллов за контрольную работу);

Оценочные средства включают:

- задания к самостоятельным расчетным графическим работам (30 вариантов заданий к каждой из трех работ);
- задания к контрольным работам (6 вариантов заданий к каждой из трех работ)

Контрольная работа №1 (по разделу 1, 2)

Вариант - 0

1. Сколько существует четырёхзначных десятичных чисел, в каждом из которых содержится хотя бы одна из цифр 3,7,9? Повторы всех цифр возможны. Числа могут начинаться с нуля.
2. Библиотека состоит из десяти различных книг, причем пять книг стоят 4 ден.ед. каждая, 3 книги – по одной ден.ед. и 2 книги – по 3 ден.ед. Найти вероятность того, что взятые наудачу две книги стоят 5 ден. ед.?
3. Вероятность обнаружения самолёта за один обзор локатора равна 0,2. Найти вероятность того, что локатор обнаружит самолет ровно на пятом обзоре.
4. В торговую фирму поступили телевизоры от трех поставщиков в отношении 1:4:5. Практика показала, что телевизоры, поступающие от 1-го, 2-го и 3-го поставщиков, не потребуют ремонта в течение гарантийного срока соответственно в 98, 88 и 92% случаев. Найти вероятность того, что поступивший в торговую фирму телевизор не потребует ремонта в течение гарантийного срока.
5. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найдите вероятность того, что магазин получит разбитых бутылок более 2.

Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения. Числовые характеристики

Задания для самостоятельного решения

1. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

x	–2	0	2	5
p	0,3	0,2	p_3	0,1

Найти p_3, функцию распределения $F(X)$ и построить ее график, а также $M(X)$,$D(X)$, $\sigma(X)$.

2. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

x	–1	0	1	2	3
p	0,3	0,1	0,2	p_4	0,3

Найти p_4, функцию распределения $F(X)$ и построить ее график, а также $M(X)$,$D(X)$, $\sigma(X)$.

3. В коробке 9 фломастеров, из которых 2 фломастера уже не пишут. Наудачу берут 3 фломастера. Случайная величина X – число пишущих фломастеров среди взятых. Составить закон распределения случайной величины.

4. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 6 учебников, причем 4 из них в переплете. Библиотекарь берет наудачу 4 учебника. Случайная величина X – число учебников в переплете среди взятых. Составить закон распределения случайной величины.

5. В билете две задачи. Вероятность правильного решения первой задачи равна 0,9, второй – 0,7. Случайная величина X – число правильно решенных задач в билете. Составить закон распределения, вычислить математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины, а также найти функцию распределения $F(x)$ и построить ее график.

Задания для самостоятельного решения

Непрерывная случайная величина

1. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 \text{ при } x \le 0, \\ \dfrac{2x}{x+1} \text{ при } 0 < x \le 1, \\ 1 \text{ при } x > 1. \end{cases}$$

Найти дифференциальную функцию распределения $f(x)$, а также $P(-1/2 < X < 1/2)$.

2. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 \text{ при } x \le \pi/6, \\ -\cos 3x \text{ при } \pi/6 < x \le \pi/3, \\ 1 \text{ при } x > \pi/3. \end{cases}$$

Найти дифференциальную функцию распределения $f(x)$, а также $P(2\pi/9 < X < \pi/2)$.

3. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0 \text{ при } x \le 2, \\ c \cdot x \text{ при } 2 < x \le 4, \\ 0 \text{ при } x > 4. \end{cases}$$

Найти: а) число c; б) $M(X)$, $D(X)$.

4. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0 \text{ при } x \le 0, \\ c \cdot \sqrt{x} \text{ при } 0 < x \le 1, \\ 0 \text{ при } x > 1. \end{cases}$$

Найти: а) число c; б) $M(X)$, $D(X)$.

5. Задана плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины X:

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{5-x}{2} \text{ при } x \in [3;5], \\ 0 \text{ при } x \notin [3;5], \end{cases}$$

Некоторые законы распределения непрерывной случайной величины

1. Случайная величина X равномерно распределена в интервале $(-3;5)$. Найдите:

а) плотность распределения $f(x)$;

б) функции распределения $F(x)$;

в) числовые характеристики;

г) вероятность $P(4<x<6)$.

2.Случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[2;7]$. Найдите:

а) плотность распределения $f(x)$;

б) функцию распределения $F(x)$;

в) числовые характеристики;

г) вероятность $P(3 \le x \le 6)$.

3. На шоссе установлен автоматический светофор, в котором 2 минуты для транспорта горит зеленый свет, 3 секунды – желтый и 30 секунд – красный и т.д. Машина проезжает по шоссе в случайный момент времени.

Найти вероятность того, что машина проедет мимо светофора, не останавливаясь.

4. Поезда метрополитена идут регулярно с интервалом 2 минуты. Пассажир выходит на платформу в случайный момент времени. Какова вероятность того, что ждать поезд пассажиру придется больше 50 секунд. Найти математическое ожидание случайной величины X – время ожидания поезда.

5. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение показательного распределения, заданного функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 \text{ при } x < 0, \\ 1 - e^{-8x} \text{ при } x \geq 0. \end{cases}$$

Контрольная работа №2 (по разделу 2)

Вариант - 0

1. Дискретная случайная величина ξ задана законом распределения: ξ −1 0 1 2 3 P 0,1 p 0,3 0,2 0,3

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график; в) математическое ожидание $M[\xi]$; г) дисперсию $D[\xi]$ и среднеквадратичное отклонение $\sigma[\xi]$; д) $P(0 < \xi \leq 2)$.

2. Вероятности того, что студент сдаст экзамен в сессию по математическому анализу и органической химии, соответственно равны 0,7 и 0,8. Составить закон распределения случайной величины ξ – числа экзаменов, которые сдаст студент.

3. Непрерывная случайная величина ξ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей $f(x)$:

$f(x) = \{0, x < 2\ C(x+1), 2 \leq x \leq 4\ 0, x > 4$

Найти: а) параметр C; б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график. в) математическое ожидание $M[\xi]$ и дисперсию $D[\xi]$. г) $P(3 \leq \xi \leq 7)$.

4. Непрерывная случайная величина ξ распределена равномерно на [5;9]. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(-4 \leq \xi \leq 8)$.

5. Случайная величина ξ распределена нормально с математическим ожиданием $M[\xi] = 32$ и дисперсией $D[\xi] = 16$. Написать функцию плотности распределения вероятностей $f(x)$ и вычислить $P(28 < \xi < 38)$.

Варианты заданий для самостоятельного решения *(1–30)*

Варианты расчетно-графических работ (по разделам 1, 2)

Вариант 1

1. Сколькими способами можно отгадать в лотерее «5 из 36» а) четыре правильных номера, б) не угадать ни одного правильного номера?

2. На шести кубиках написаны буквы {о, о, л, о, м, к}. Случайным образом берут по одному кубику и укладывают их друг за другом. Какова вероятность того, что можно будет прочитать слово «молоко»?

3. Среди 20 экзаменационных билетов 4 «хороших». Найти вероятность того, что два первых по очереди студента возьмут «хорошие» билеты.

4. Вероятности попадания при одном выстреле для трех стрелков равны соответственно 2 5 ,1 4 ,1 3. Какова вероятность того, что при одновременном выстреле будет хотя бы одно попадание?

5. В двух пеналах находятся ручки двух цветов. В первом пенале – 6 красных и 4 черных ручки, во втором – 7 красных и 3 черных ручки. Из каждого пенала взяли по одной ручке, а потом из этих двух ручек наудачу взяли одну. Какова вероятность того, что выбрана красная ручка?

6. Вероятность попадания в цель стрелком при одном выстреле равна 0,7. Сделано 10 выстрелов. Какова вероятность того, что стрелок промахнулся не более двух раз?

7. На линиях метро курсируют 25% вагонов старого образца. Найти вероятность того, что среди пятиста вагонов, находящихся в ремонте, больше 130 старого образца?

8. Дискретная случайная величина ξ задана рядом распределения: ξ −3 −1 2 5 8 P 0,1 0,2 0,3 p 0,1 Найти: а) неизвестную вероятность p; б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график; в) математическое ожидание $M[\xi]$; г) дисперсию $D[\xi]$; д) $P(0 < \xi \leq 5)$.

9. В коробке 10 маркеров, из которых два маркера уже не пишут. Наудачу берут три маркера. Случайная величина ξ – число пишущих маркеров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ξ. Найти ее $M[\xi]$ и $D[\xi]$. 10. Непрерывная случайная величина ξ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей $f(x)$: $f(x)$ = {0, $x < 2$ $C(x - 1)$, $2 \leq x \leq 6$ 0, $x > 6$ Найти: а) параметр C; б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график. в) математическое ожидание $M[\xi]$ и дисперсию $D[\xi]$. г) $P(0 < \xi \leq 5)$.

11. Случайная величина ξ распределена равномерно на [2;7]. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(-4 \leq \xi \leq 5)$.

12. Случайная величина ξ распределена нормально с математическим ожиданием $M[\xi] = 2$ и дисперсией $D[\xi] = 100$. Написать функцию плотности распределения вероятностей $f(x)$ и вычислить $P(-5 \leq \xi \leq 16)$.

Вариант 2

1. Сколькими способами можно отгадать в лотерее «6 из 49» а) шесть правильных номеров, б) не угадать ни одного правильного номера?

2. Пять человек садятся в поезд, выбирая случайным образом один из восьми вагонов. Найти вероятность того, что все они попадут в разные вагоны. 3. Колода карт (36 листов) делится на две равные стопки по 18 карт. Найти вероятность того, что в одной стопке оказался 1 туз, а в другой – 3 туза.

4. Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,95, во второе – 0,9, в третье – 0,8. Найти вероятность того, что только одно отделение получит газеты вовремя.

5. В первой коробке находятся 3 лампочки по 60 ватт и 5 – по 75 ватт, во второй 6 – по 60 ватт и 2 – по 75 ватт. Наудачу выбирают коробку и вынимают из нее 2 лампочки. Обе лампочки оказались одной мощности. Найти вероятность того, что они вынуты из первой коробки.

6. Рабочий обслуживает 10 однотипных станков. Вероятность того, что станок потребует внимания в течение промежутка времени T, равна 1 3 . Найти вероятность того, что за время T не менее двух станков потребуют внимания рабочего.

7. Из каждых 20 тетрадей, продаваемых в магазине, 16 «в клетку». Найти вероятность того, что из 300 проданных тетрадей от 150 до 200 будет «в клетку».

8. Дискретная случайная величина ξ задана рядом распределения: ξ −20 −10 −5 0 10 P 0,2 0,1 p 0,25 0,2 Найти: а) неизвестную вероятность p; б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график; в) математическое ожидание $M[\xi]$; г) дисперсию $D[\xi]$; д) $P(-10 \le \xi \le 6)$.

9. Из 10 монет, среди которых три фальшивых, наугад вынимают пять. Случайная величина ξ – количество фальшивых монет среди выбранных. Построить вероятностный ряд для ξ. Найти ее $M[\xi]$ и $D[\xi]$.

10. Непрерывная случайная величина ξ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей $f(x)$:

$f(x) = \{0,\ x < -4\ \ C(x+4),\ -4 \le x \le 6\ \ 0,\ x > 6$ Найти: а) параметр C; б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график; в) математическое ожидание $M[\xi]$ и дисперсию $D[\xi]$; г) $P(5 \le \xi < 10)$.

11. Случайная величина ξ распределена равномерно на [3;8]. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(-4 \le \xi \le 6)$.

12. Случайная величина ξ распределена нормально с математическим ожиданием $M[\xi] = 6$ и дисперсией $D[\xi] = 25$. Написать функцию плотности распределения вероятностей $f(x)$ и вычислить $P(-3 \le \xi \le 9)$.

Вариант 3

1. Сколько различных «слов» можно получить, если переставлять буквы в слове «БЕЗОБРАЗИЕ»? («Словом» называется любая последовательность букв, не обязательно осмысленная). 2. На шахматную доску случайным образом ставят две ладьи - белую и черную. Какова вероятность того, что ладьи не будут бить друг друга? 3. В ящике имеется 15 деталей, среди которых 10 «с канавками». Токарь наудачу извлекает 3 детали. Найти

вероятность того, что извлеченные детали - без «канавок». 4. Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель первым – 0,6, вторым – 0,7, третьим – 0,8. Определить вероятность того, что при одновременном залпе тремя стрелками будет ровно одно попадание. 5. В двух ящиках находятся шары двух цветов: в первом ящике - 4 красных и 6 голубых, во втором ящике - 6 красных и 8 голубых. Наудачу из каждого ящика вытащили по одному шару. Затем из этих двух наугад взяли один. Какова вероятность того, что взятый шар голубой? 6. Монету бросают 8 раз. Найти вероятность того, что «герб=орел» выпадет не менее семи раз. 7. Среди всех творожков, изготавливаемых на молокозаводе, 30% с клубникой. Найти вероятность того, что среди 530 наугад отобранных творожков не менее 320 и не более 420 с клубникой. 8. Дискретная случайная величина ξ задана рядом распределения: ξ 10 20 30 40 50 P 0,3 0,1 0,2 p 0,2 Найти: а) неизвестную вероятность p; б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график; в) математическое ожидание $M[\xi]$; г) дисперсию $D[\xi]$; д) $P(10 < \xi \leq 40)$. 9. Биатлонист производит 5 выстрелов с вероятностью попадания при одном выстреле равной 0,8. Случайная величина ξ – число попаданий. Построить вероятностный ряд для ξ. Найти ее $M[\xi]$ и $D[\xi]$. 10. Непрерывная случайная величина ξ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей $f(x)$: $f(x) = \{0,\ x < 0\ C(x+3),\ 0 \leq x \leq 7\ 0,\ x > 7$ Найти: а) параметр C; б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график; в) математическое ожидание $M[\xi]$ и дисперсию $D[\xi]$; г) $P(-4 < \xi < 5)$. 11. Случайная величина ξ распределена равномерно на $[-1;9]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(-4 \leq \xi \leq 5)$. 12. Случайная величина ξ распределена нормально с математическим ожиданием $M[\xi] = 4$ и дисперсией $D[\xi] = 16$. Написать функцию плотности распределения вероятностей $f(x)$ и вычислить $P(1 \leq \xi \leq 8)$.

Вариант 4

1. В чемпионате участвуют 100 команд. Разыгрываются три медали: золотая, серебряная, бронзовая. Сколько различных исходов первенства возможно? 2. Каждое из восьми вычислительных устройств обслуживается одним оператором. В штате имеется 6 операторов. Назначение операторов производится наудачу. Найти вероятность того, что первые шесть вычислительных устройств будут обслужены. 3. Студенческая группа, находящаяся на сельскохозяйственных работах, выбирает по жребию кухонный наряд в составе 3 человек. Какова вероятность того, что среди них окажутся 2 девушки и 1 юноша, если в группе 15 девушек и 12 юношей. 4. Абитуриент сдает два ЕГЭ: по математике и русскому языку. Вероятность получения высшего балла (итоговая сумма баллов больше 80) по математике 0,6, а по русскому языку 0,8. Найти вероятность того, что абитуриент получит хотя бы один высший балл. 5. Для приема зачета преподаватель подготовил 20 задач по теории вероятностей и 10 задач по математической статистике. Для сдачи зачета студент должен решить первую доставшуюся наугад задачу. Какова вероятность получить зачет, если студент умеет

решать 18 задач по теории вероятностей и 7 задач по математической статистике? 6. Две игральные кости бросаются 6 раз. Найти вероятность того, что три раза появится 11 очков. 7. Вероятность рождения девочки равна 0,49. Найти вероятность того, что среди 1500 новорожденных будет девочек больше, чем мальчиков. 8. Дискретная случайная величина ξ задана рядом распределения: ξ –40 –30 –10 10 30 P 0,2 p 0,3 0,25 0,1 Найти: а) неизвестную вероятность p; б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график; в) математическое ожидание $M[\xi]$; г) дисперсию $D[\xi]$; д) $P(-30 < \xi \leq 10)$. 9. В ящике 7 белых и 3 черных шара. Наудачу берут 3 шара. Случайная величина ξ – число белых шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ξ. Найти ее $M[\xi]$ и $D[\xi]$. 10. Непрерывная случайная величина ξ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей $f(x)$: $f(x) = \{0,\ x < 2\ \ C(x-1),\ 2 \leq x \leq 8\ \ 0,\ x > 8$ Найти: а) параметр C; б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график; в) математическое ожидание $M[\xi]$ и дисперсию $D[\xi]$; г) $P(3 \leq \xi < 9)$. 11. Случайная величина ξ распределена равномерно на $[-2;10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(-4 \leq \xi \leq 5)$. 12. Случайная величина ξ распределена нормально с математическим ожиданием $M[\xi] = 3$ и дисперсией $D[\xi] = 25$. Написать функцию плотности распределения вероятностей $f(x)$ и вычислить $P(0 \leq \xi \leq 9)$.

Вариант 5

1. Сколько четырехзначных чисел, делящихся на 5, можно составить из цифр {0,1,4,5,9}, если каждое число не должно содержать одинаковых цифр? 2. Игральная кость подбрасывается один раз. Найти вероятность того, что число выпавших очков кратно трем. 3. Из десяти первых букв алфавита наудачу выбираются 5 букв. Найти вероятность того, что среди них будет буква А. 4. Вероятность попадания в цель для одного орудия равна 0,85, для второго – 0,65. Найти вероятность поражения цели хотя бы одним из орудий при одновременном залпе. 5. В правом кармане 5 монет 10-рублевых и 5 монет 5-рублевых, в левом – 6 монет 10-рублевых и 3 монеты 5-рублевые. Из правого кармана в левый карман переложили одну монету, затем из левого взяли две монеты. Какова вероятность того, что они обе 10-рублевые? 6. Вероятность попадания мячом в корзину для данного баскетболиста равна 0,8. Игрок делает три броска. Какова вероятность того, что все три раза он попал? 7. Вероятность появления события в каждом из 3000 независимых испытаний равна 0,75. Найти вероятность того, что событие появится не менее 1480 раз. 8. Дискретная случайная величина ξ задана рядом распределения: ξ –4 –3 –1 1 3 P 0,2 0,15 p 0,25 0,1 Найти: а) неизвестную вероятность p; б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график; в) математическое ожидание $M[\xi]$; г) дисперсию $D[\xi]$; д) $P(-3 < \xi \leq 3)$. 9. В ящике 7 белых шаров и 3 черных. Наудачу берут 2 шара. Случайная величина ξ – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ξ. Найти ее $M[\xi]$ и $D[\xi]$. 10. Непрерывная случайная величина ξ

задана с помощью функции плотности распределения вероятностей $f(x)$: $f(x)$ = {0, x < 2 $C(x$ +1), 2 ≤ x ≤ 6 0, x > 6 Найти: а) параметр C; б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график; в) математическое ожидание $M[\xi]$ и дисперсию $D[\xi]$; г) $P(3 \le \xi \le 8)$. 11. Случайная величина ξ распределена равномерно на [1;7]. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(0 \le \xi \le 4)$. 12. Случайная величина ξ распределена нормально с математическим ожиданием $M[\xi] = 0$ и дисперсией $D[\xi] = 4$. Написать функцию плотности распределения вероятностей $f(x)$ и вычислить $P(-2 \le \xi \le 4)$.

Задания для самостоятельного решения

Элементы математической статистики
Статистическое распределение выборки

1. В результате испытаний получены следующие статистические значения случайной величины *X*:

–0,9; 0,1; –2,9; 1,1; 5,1; 0,1; –6,9; 1,1; –3,9; –0,9;
5,1; –8,9; –2,9; 0,1; 1,1; 6,1; 3,1; 0,1; 1,1; –2,9;
–2,9; 0,1; –3,9; –0,9; 0,1; 3,1; 0,1; 1,1; 3,1; 0,1.

Требуется: а) составить статистический ряд;
б) найти статистическую функцию распределения $\tilde{F}(x)$;
в) изобразить полигон относительных частот.

2. В результате испытаний получены следующие статистические значения случайной величины *X*:

1,36; 1,37; 1,35; 1,31; 1,34; 1,36; 1,38; 1,35; 1,39; 1,40;
1,33; 1,34; 1,36; 1,35; 1,37; 1,41; 1,36; 1,34; 1,39; 1,36;
1,35; 1,37; 1,38; 1,40; 1,37; 1,36; 1,35; 1,34; 1,37; 1,38.

Требуется: а) составить статистический ряд;
б) найти статистическую функцию распределения $\tilde{F}(x)$;
в) изобразить полигон относительных частот.

Статистические оценки параметров

1. В результате испытаний получены следующие статистические значения случайной величины X:

– 0,9;	0,1;	– 2,9;	1,1;	5,1;	0,1;	– 6,9;	1,1;	– 3,9;	– 0,9;
5,1;	– 8,9;	–2,9;	0,1;	1,1;	6,1;	3,1;	0,1;	1,1;	– 2,9;
– 2,9;	0,1;	–3,9;	–0,9;	0,1;	3,1;	0,1;	1,1;	3,1;	0,1.

Найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения.

2. В результате испытаний получены следующие статистические значения случайной величины X:

1,36; 1,37; 1,35; 1,31; 1,34; 1,36; 1,38; 1,35; 1,39; 1,40;
1,33; 1,34; 1,36; 1,35; 1,37; 1,41; 1,36; 1,34; 1,39; 1,36;
1,35; 1,37; 1,38; 1,40; 1,37; 1,36; 1,35; 1,34; 1,37; 1,38.

Найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения.

3. В результате испытаний получены следующие статистические значения случайной величины X:

3,45; 3,47; 3,47; 3,43; 3,46; 3,44; 3,40; 3,45; 3,41; 3,42;
3,47; 3,49; 3,41; 3,48; 3,43; 3,40; 3,43; 3,47; 3,45; 3,44;
3,41; 3,40; 3,48; 3,46; 3,51; 3,39; 3,50; 3,50; 3,47; 3,38;
3,44; 3,40; 3,40; 3,44; 3,47; 3,53; 3,46; 3,46; 3,52; 3,47;
3,41; 3,44; 3,47; 3,45; 3,44; 3,45; 3,47; 3,42; 3,44; 3;50;
3,45; 3,50; 3,42; 3,48; 3,40; 3,45; 3,48; 3,48; 3,46; 3,47;
3,44; 3,44; 3,47; 3,43; 3,44; 3,47; 3,44; 3,45; 3,44; 3,46;
3,46; 3,44; 3,44; 3,44; 3,44; 3,46; 3,44; 3,42; 3,50; 3,46;
3,48; 3,43; 3,40; 3,46; 3,46; 3,47; 3,45; 3,48; 3,42; 3,46;
3,48; 3,38; 3,45; 3,43; 3,52; 3,43; 3,50; 3,51; 3,41; 3,52.

Найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения.

Указание: вместо интервального статистического ряда построить статистический, выбрав в качестве значений случайной величины середины интервалов.

Проверка статистических гипотез

1. По двум независимым выборкам объемов n_1=10 и n_2=13, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , найдены исправленные выборочные дисперсии s^2_X=0,52 и s^2_Y=0,28. При уровне значимости α = 0,01 проверить гипотезу H_0: $D(X) = D(Y)$ при конкурирующей гипотезе H_1: $D(X) > D(Y)$.

2. По двум независимым выборкам объемов n_1=15 и n_2=10, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , найдены исправленные выборочные дисперсии s^2_X=1,92 и s^2_Y=3,21. При уровне значимости α = 0,1 проверить гипотезу H_0 : $D(X)=D(Y)$ при конкурирующей гипотезе H_1: $D(X) \neq D(Y)$.

3. По двум независимым выборкам объемов n_1=15 и n_2=10, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y с дисперсиями $D(X)$=25, $D(Y)$=32, найдены выборочные средние $\bar{x}$=53, $\bar{y}$ = 61. При уровне значимости α = 0,1 проверить нулевую гипотезу H_0 : $M(X)=M(Y)$ при конкурирующей гипотезе H_1 : $M(X) \neq M(Y)$.

4. По двум независимым выборкам объемов n_1=15 и n_2=12, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y найдены выборочные средние $\bar{x}$=11,2, $\bar{y}$=15,7 и исправленные выборочные дисперсии s^2_x=0,58 , s^2_Y=0, 83. При уровне значимости α = 0,05 проверить нулевую гипотезу H_0 : $M(X)=M(Y)$ при конкурирующей гипотезе H_1: $M(X) \neq M(Y)$.

5. По трем независимым выборкам объемов n_1=10, n_2=12 и n_3=17, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X, Y и Z, найдены выборочные дисперсии $D_в(X)$=2,3, $D_в(Y)$=2,7 , $D_в(Z)$=4,5 При уровне значимости α = 0,05 проверить гипотезу H_0 : $D(X) = D(Y) = D(Z)$.

Критерий согласия Пирсона

1. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости α = 0,05 установить, случайно или значимо расхождение между эмпирическими частотами m_i и теоретическими частотами $m_{i\ \text{теор}}$,которые вычислены, исходя из гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности:

а)

m_i	7	11	31	14	7
$m_{i\ \text{теор}}$	6	15	30	14	5

б)

m_i	10	17	23	31	29	20	12	8
$m_{i\ \text{теор}}$	7	12	21	45	28	19	11	7

в)

m_i	8	18	35	28	22	18	11
$m_{i\ \text{теор}}$	5	11	28	43	31	16	6

2. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости α = 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности по ее выборке объема $n = 200$:

№	x_i	m_i
1	1,2	6
2	1,4	9
3	1,6	26
4	1,8	25
5	2,0	30
6	2,2	26
7	2,4	21
8	2,6	24
9	2,8	20
10	3,0	8
11	3,2	5

3. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости α = 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности по ее выборке объема n=150 , собранной в интервальный статистический ряд:

$[a_i\,;\,a_{i+1})$	m_i
[0 ; 4)	8
[4 ; 8)	12
[8 ; 12)	19

[12 ; 16)	42
[16 ; 20)	24
[20 ; 24)	20
[24 ; 28)	16
[28 ; 32]	9

3,45; 3,47; 3,47; 3,43; 3,46; 3,44; 3,40; 3,45; 3,41; 3,42;
3,47; 3,49; 3,41; 3,48; 3,43; 3,40; 3,43; 3,47; 3,45; 3,44;
3,41; 3,40; 3,48; 3,46; 3,51; 3,39; 3,50; 3,50; 3,47; 3,38;
3,44; 3,40; 3,40; 3,44; 3,47; 3,53; 3,46; 3,46; 3,52; 3,47;
3,51; 3,44; 3,47; 3,45; 3,44; 3,45; 3,47; 3,42; 3,44; 3,50;
3,45; 3,50; 3,42; 3,48; 3,40; 3,45; 3,48; 3,48; 3,46; 3,47;
3,44; 3,44; 3,47; 3,43; 3,44; 3,47; 3,44; 3,45; 3,44; 3,46;
3,46; 3,44; 3,44; 3,44; 3,44; 3,46; 3,44; 3,42; 3,50; 3,46;
3,48; 3,43; 3,40; 3,46; 3,46; 3,47; 3,45; 3,48; 3,42; 3,46;
3,48; 3,38; 3,45; 3,43; 3,52; 3,43; 3,50; 3,51; 3,41; 3,52.

4. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости α = 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности по ее выборке.

8,31 8,42 8,37 8,40 8,40 8,30 8,30 8,42 8,32 8,29
8,33 8,36 8,34 8,37 8,32 8,36 8,38 8,38 8,33 8,36
8,40 8,36 8,32 8,34 8,36 8,30 8,30 8,33 8,35 8,37
8,37 8,30 8,41 8,36 8,43 8,37 8,34 8,38 8,29 8,34
8,31 8,36 8,37 8,30 8,41 8,34 8,34 8,37 8,35 8,40
8,34 8,36 8,37 8,37 8,31 8,35 8,34 8,33 8,36 8,36
8,36 8,37 8,36 8,40 8,37 8,34 8,387 8,32 8,35 8,36
8,37 8,41 8,36 8,36 8,36 8,40 8,34 8,30 8,34 8,33
8,35 8,37 8,34 8,36 8,37 8,37 8,35 8,36 8,34 8,42
8,36 8,33 8,34 8,35 8,36 8,32 8,38 8,32 8,36 8,37

5. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости α = 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности по ее выборке.

Элементы теории корреляции

1. Найдите выборочный коэффициент корреляции и выборочное линейное уравнение Y на X по данным семи наблюдений:

x_i	4,0	4,25	4,5	4,75	5,0	5,25	5,5
y_i	1,25	1,35	1,50	1,65	1,80	2,05	2,30

2. Найдите выборочный коэффициент корреляции и выборочное линейное уравнение Y на X по данным пяти наблюдений:

x_i	1,25	2,05	3,1	3,95	5,0
y_i	4,2	2,5	3,5	1,0	2,1

3. Даны результаты 50-ти наблюдений, собранные в корреляционную таблицу:

Y \ X	18	23	28	33	38	43	48	m_y
125		1						1
150	1	2	5					8
175		3	2	12				17
200			1	8	7			16
225					3	3		6
250						1	1	2
m_i	1	6	8	20	10	4	1	50

Найти выборочный коэффициент корреляции и выборочные линейные уравнения регрессий Y на X и X на Y, проверив гипотезу значимости выборочного коэффициента корреляции при уровне значимости $\alpha = 0{,}1$.

Варианты расчетно-графических работ (по разделу 3)

Вариант 1

1. Провести полную обработку экспериментальных данных по заданной выборке объема n, взятой из генеральной совокупности нормально распределенной случайной величины ξ с заданной доверительной вероятностью γ. (1). Найти вариационный ряд, полигон частот. (2). Составить интервальную таблицу по данным выборки (взять 7□10 интервалов), построить гистограмму частот. (3). Методом условных вариант найти выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочную дисперсию $s2$. (4). Найти доверительный интервал для $m = M[\xi]$. а) в случае известной σ (в качестве известной σ взять найденную величину s); б) в случае неизвестной σ. (5). Найти доверительный интервал для среднеквадратичного отклонения σ = $\sqrt{D}[\xi]$. (6). По критерию Пирсона проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности при γ = 0,95; 58 42 50 53 54 64 46 45 59 49 46 49 47 45 58 44 49 51 59 58 55 49 56 46 53 60 52 49 53 45 36 50 52 50 56 45 54 60 56 50 44 43 57 43 45 52 35 65 58 51 2. Психолог проводит тестирование детей: девочек и мальчиков. Измеряются способности к некоторой деятельности. Анализ результатов показывает схожие значения средних способностей, однако дисперсии отличаются. Можно ли считать дисперсии статистически не различимыми? (если да, то это позволит отнести девочек и мальчиков к одной совокупности и применять к ним общие закономерности) Решите этот вопрос для уровня значимости 0,05, если известно, что sX 2 = 7, sY 2 = 2, nX = 12, nY = 14.3. Исследуется влияние нового препарата, который должен повышать некоторый признак. Испытуемые разбиты на две группы. Среди получающих препарат ($n1$ = 36) среднее повышение признака составило 15 при $D1$ = 25, в группе получающих плацебо ($n2$ = 49) среднее повышение признака 8 при $D2$ = 49. Считая обе выборки нормальными, проверьте с α = 0,01, можно ли считать препарат эффективным?

Вариант 2

1. Провести полную обработку экспериментальных данных по заданной выборке объема n, взятой из генеральной совокупности нормально распределенной случайной величины ξ с заданной доверительной вероятностью γ. (1). Найти вариационный ряд, полигон частот. (2). Составить интервальную таблицу по данным выборки (взять 7□10 интервалов), построить гистограмму частот. (3). Методом условных вариант найти выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочную дисперсию $s2$. (4). Найти доверительный интервал для $m = M[\xi]$. а) в случае известной σ (в качестве известной σ взять найденную величину s); б) в случае неизвестной σ. (5). Найти доверительный интервал для среднеквадратичного отклонения σ = $\sqrt{D}[\xi]$. (6). По критерию Пирсона проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности при γ = 0,95; 8 10 6 7 6 8 7 7 10 8 6

10 3 7 5 8 6 7 12 7 9 5 9 7 8 4 5 6 6 7 6 8 3 8 9 6 7 8 8 7 7 6 6 8 8 7 7 4 6 7 2. Изобретатель утверждает, что новая методика измерений дает большую точность. Проверьте его утверждение с α = 0,05, если результаты, полученные с применением существующей и новой методик, таковы. Существующий метод: 0,5 0,6 0,8 0,9 0,2 0,5 0,7 0,3 0,4 0,5 Новый метод: 0,5 0,7 0,5 0,4 0,4 0,5 0,7 0,6 0,5 0,4 0,5 3. Проводится исследование различных добавок, направленных на повышение прочности материала. Было исследовано 100 образцов, изготовленных с добавкой, средняя прочность оказалась равной 55 МПа. Для 100 образцов без добавки средняя прочность оказалась равной 36 МПа. Дисперсии для двух групп составили соответственно 60 и 49. Считая совокупности нормальными, проверьте, значимо ли повышение прочности с α = 0,05.

Вариант 3

1. Провести полную обработку экспериментальных данных по заданной выборке объема n, взятой из генеральной совокупности нормально распределенной случайной величины ξ с заданной доверительной вероятностью γ. (1). Найти вариационный ряд, полигон частот. (2). Составить интервальную таблицу по данным выборки (взять 7□10 интервалов), построить гистограмму частот. (3). Методом условных вариант найти выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочную дисперсию $s2$. (4). Найти доверительный интервал для $m = M[\xi]$. а) в случае известной σ (в качестве известной σ взять найденную величину s); б) в случае неизвестной σ. (5). Найти доверительный интервал для среднеквадратичного отклонения σ = $\sqrt{D}[\xi]$. (6). По критерию Пирсона проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности при γ = 0,99; 8 16 10 18 8 15 6 19 7 5 14 13 14 12 14 12 12 14 9 20 2 9 8 14 13 9 11 10 10 2 10 10 8 8 7 13 10 16 12 9 8 4 18 11 6 14 11 4 16 4 2. Из двух нормальных совокупностей произведены выборки объемами $n1$ = 16 и $n2$ = 13. Выборочные дисперсии составляют соответственно 70 и 150. Проведите одностороннюю проверку равенства дисперсий, α = 0,01. 3. Контролируется уровень загрязнения почвы некоторым химическим веществом. ПДК составляет 32 мг/кг. При уровне значимости α = 0,01 проверьте гипотезу $H0$: $M[X] = 32$ (при конкурирующей $H1$:$M[X] < 32$), если данные проб (мг/кг) таковы: 31 31 33 33 38 26 34 33 36

Вариант 4

1. Провести полную обработку экспериментальных данных по заданной выборке объема n, взятой из генеральной совокупности нормально распределенной случайной величины ξ с заданной доверительной вероятностью γ. (1). Найти вариационный ряд, полигон частот. (2). Составить интервальную таблицу по данным выборки (взять 7□10 интервалов), построить гистограмму частот. (3). Методом условных вариант найти выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочную дисперсию $s2$. (4). Найти доверительный интервал для $m = M[\xi]$. а) в случае известной σ (в качестве известной σ взять найденную величину s); б) в случае неизвестной σ. (5).

Найти доверительный интервал для среднеквадратичного отклонения σ = $\sqrt{D}$[ξ]. (6). По критерию Пирсона проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности при γ = 0,95; 21 23 12 16 24 24 21 21 27 24 21 24 18 27 21 15 15 18 23 27 17 28 11 16 16 37 22 28 17 15 17 20 23 24 23 17 23 28 23 16 14 17 21 15 25 18 20 18 20 20 2. Требуется сравнить математические ожидания двух нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых неизвестны. Можно ли с α = 0,01 считать дисперсии равными, если данные выборок таковы: xi 31 31 33 33 38 26 34 33 36 yi 32 24 35 20 40 25 41 20 24 23 25 3. Автомат прессует детали с контролируемым размером 10 мм σ = 0,02. ОТК отобрал 36 случайных деталей, средний размер которых составил 10,5 мм. С α = 0,01 проверьте, требует ли автомат регулировки.

Вариант 5

1. Провести полную обработку экспериментальных данных по заданной выборке объема n, взятой из генеральной совокупности нормально распределенной случайной величины ξ с заданной доверительной вероятностью γ. (1). Найти вариационный ряд, полигон частот. (2). Составить интервальную таблицу по данным выборки (взять 7□10 интервалов), построить гистограмму частот. (3). Методом условных вариант найти выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочную дисперсию $s2$. (4). Найти доверительный интервал для $m = M$[ξ]. а) в случае известной σ (в качестве известной σ взять найденную величину s); б) в случае неизвестной σ. (5). Найти доверительный интервал для среднеквадратичного отклонения σ = $\sqrt{D}$[ξ]. (6). По критерию Пирсона проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности при γ = 0,99; 45 57 59 46 42 57 56 55 61 41 59 63 75 53 55 62 72 35 35 62 46 61 47 57 34 64 50 64 44 42 82 30 52 50 62 56 62 50 63 23 58 36 34 42 47 30 60 35 65 43 2. Сравниваются точности двух методов измерений. Проведите эту проверку с уровнем значимости 0,01, если данные измерений таковы: xi 5,1 5,2 5,3 5,4 yi 5,1 5,2 5,3 5,5 mi 1 2 4 1 mi 2 5 2 1 3. Сравниваются две методики, целью которых служит повышение уровня некоторого навыка. Для первой методики отобрано 30 испытуемых, которые показали повышение навыка 95 единиц при дисперсии 29. По второй методике занимались 49 испытуемых, показавших повышение навыка 70 единиц при дисперсии 35. Можно ли с уровнем значимости 0,01 утверждать, что первая методика более эффективна?

Контрольная работа №3 (по разделу 3)

1. Провести полную обработку экспериментальных данных по заданной выборке объема n, взятой из генеральной совокупности нормально распределенной случайной величины ξ с заданной доверительной вероятностью γ. (1). Найти вариационный ряд, полигон частот. (2). Составить интервальную таблицу по данным выборки (взять 7□10 интервалов), построить гистограмму частот. (3). Методом условных вариант найти выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочную дисперсию $s2$. (4). Найти доверительный интервал для $m = M[\xi]$. а) в случае известной σ (в качестве известной σ взять найденную величину s); б) в случае неизвестной σ. (5). Найти доверительный интервал для среднеквадратичного отклонения σ = $\sqrt{D}[\xi]$. (6). По критерию Пирсона проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности при γ = 0,99;

51 36 43 52 37 45 49 42 51 42 45 43 45 48 44 40 45 46 44 43 47 38 47 48 46 40 44 37 39 46 39 47 44 39 40 45 46 45 51 52 40 45 46 44 45 42 47 49 44 43 73

2. На производстве предложена новая технология изготовления ламп. Утверждается, что она обеспечивает меньший технологический разброс светоотдачи, по сравнению со старой. Для проверки изготовлено: n = 9 ламп по старой технологии со значениями светоотдачи (лм/Вт): x: 62,73,80,79,63,77,81,75,62; m = 10 ламп по новой технологии со светоотдачей: y: 75,78,77,68,73,79,72,71,86,79. Требуется проверить предположение разработчиков при уровне значимости α = 0,05.

3. Автомат изготавливает детали контролируемого размера, который должен составлять 20 мм. Известно, что стандартное отклонение σ = 0,05 мм. В случайной выборке объема 25 деталей, средний размер составил 19,8 мм. Правильно ли настроен автомат? Проверьте это при уровне значимости 0,01.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.02 «Общая и неорганическая химия»

Математический и общий естественнонаучный учебный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов
Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

канд. хим. наук
зав. кафедрой общей и
неорганической химии Н.В. Свириденкова _____

канд. хим. наук, доцент
доцент кафедры общей и
неорганической химии С.В. Кожевникова _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и неорганической химии
протокол № 6 от 11 июня 2022 г.

Программа рассмотрена и одобрена на совместном заседании Ученых советов факультета естественных наук и факультета нефтегазохимии и полимерных материалов
протокол № 10 от 14 июня 2022 г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

название дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины: приобретение знаний и компетенций, формирование современных представлений в области теоретических основ химии и химии элементов.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Общая и неорганическая химия» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций (ОК и ПК):

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владение
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.4,	– выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; – использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; – прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в	– электронное строение атомов и молекул; – основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии; – основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния; – методы описания химических равновесий в растворах электролитов, – строение и свойства	– теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов; – основными навыками работы в химической лаборатории; – экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.

	химических реакциях; – использовать лабораторную посуду и оборудование; – находить молекулярную формулу вещества; – применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории; – применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности; – проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений; – составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции; – составлять электронно-ионный баланс окислительно-восстановительных процессов.	координационных соединений; – химические свойства элементов различных групп периодической системы и их важнейших соединений; – типы и свойства химических связей (ковалентной, ионной, металлической, водородной); – формы существования химических элементов, современные представления о строении атомов; – характерные химические свойства неорганических веществ различных классов.	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	120
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	96
в том числе:	
лекционные занятия	32
практические занятия	-
лабораторные занятия	64
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	18
в том числе:	
самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	18
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые компетенций
Раздел 1. Принципы химии		**70**	
Тема 1.1. Основные понятия и законы химии	1. Задачи, решаемые неорганической химией и ее связь с другими дисциплинами. Химия и научно-технический прогресс. Правила техники безопасности, правила поведения в химической лаборатории. Знакомство с технической и справочной литературой. 2. Классификация, номенклатура неорганических соединений: минеральная, рациональная, системная, тривиальная. 3. Основные стехиометрические понятия и законы. Атомно – молекулярное учение. Периодический закон. Развитие периодического закона. 4. Понятия: эквивалент, молярная масса эквивалента. Определение эквивалентов веществ в реакциях обмена и в окислительно-восстановительных реакциях. 5. Понятия: объемная доля, молярная доля, массовая доля.	14	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	8	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	2	
Тема 1.2. Периодический закон и периодическая система элементов. Строение атома	1. Принципы распределения электронов на атомных орбиталях, принцип наименьшего запаса энергии, периодичность свойств химических элементов. Размеры атомов и ионов. 2. Типы химических связей, гибридизация атомных орбиталей, валентные состояния атома углерода. 3. Основные характеристики связи: энергия, длина, валентный угол, полярность. Метод валентных связей. Описание строения и формы молекул с точки зрения метода валентных связей и в зависимости от типа гибридизации. 4. Свойства элементов и их соединений.	14	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	8	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	2	
Тема 1.3. Окислительно-восстановительные реакции	1. ОВР в свете учения о строении атома. Изменение окислительно-восстановительных свойств атомов и ионов в зависимости от их строения. 2. Важнейшие окислители и восстановители. Составление ОВР методом полуреакций. Направленность и типы ОВР. 3. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Процессы, протекающие на катоде и на аноде.	14	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,

	Лекционные занятия	4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	Лабораторные занятия	8	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	2	
Тема 1.4 Химическая кинетика и равновесие химических процессов. Основы термохимии	1. Определение гомогенных и гетерогенных химических реакций, факторы, влияющие на скорость химических реакций. 2. Понятия: энергия активации, энергетический барьер реакции, тепловой эффект реакции, действие катализатора на протекание химической реакции. Гомогенный, гетерогенный катализ. 3. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. 4. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия, энтропия, энергия Гиббса.	14	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	8	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	2	
Тема 1.5. Общие сведения о растворах. Электролитическая диссоциация. Современная теория растворов. Гидраты, сольваты, кристаллогидраты	1. Понятие о растворах. Способы выражения концентрации растворов. 2. Механизм диссоциации электролита с ионной и ковалентной полярной связью. Степень и константа диссоциации, факторы, влияющие на них. 3. Электролиты и неэлектролиты. Определение амфотерного электролита. Произведение растворимости. Расчет концентрации ионов в растворе электролита. Расчет растворимости по произведению растворимости. 4. Гидролиз солей, факторы, влияющие на гидролиз. Степень и константа гидролиза. Составление уравнений и гидролиза.	14	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	8	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	2	
Раздел 2. Неорганическая химия		**44**	
Тема 2.1. Химия неметаллов	Общий обзор неметаллов. Положение неметаллов в периодической системе. Общая характеристика галогенов, элементов подгруппы серы, азота, углерода. Электронное строение атомов, валентность и степени окисления в соединениях, физические и химические свойства. Способы получения неметаллов и их соединений. Общая характеристика элементов VIIA под-группы. Получение галогенов. Химические свойства галогенов. Галогеноводороды, их получение и свойства. Кислород-содержащие кислоты хлора. Общая характеристика элементов VIA под-группы. Свойства серы. Химические свойства сероводорода и сульфидов. Оксиды. Кислородсодержащие кислоты серы. Серная кислота и ее соли. Общая характеристика элементов VA под-группы. Азот. Химические свойства азота. Аммиак, получение и свойства. Соли аммония. Кислородные соединения азота. Азотная кислота и ее соли. Общая характеристика элементов IV А подгруппы. Углерод. Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли. Кремний и германий. Силаны.	22	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3

	Диоксид кремния. Кремниевая кислота и силикаты. Общая характеристика элементов IIIA подгруппы. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов. Бор, нитрид и карбид бора. Использование соединений бора в технике полупроводниковых и сверхтвердых материалов.		
	Лекционные занятия	6	
	Лабораторные занятия	12	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	4	
Тема 2.2. Химия металлов	Общий обзор металлов. Положение металлов в периодической системе. Общая характеристика металлов главных и побочных групп и их соединений. Металлы I и II групп. Химия d-элементов. Хром, молибден, вольфрам. Природные источники, получение металлов и их химические свойства. Соли хрома (III), оксид и гидроксид хрома (III): получение, кислотно-основные свойства, гидролиз. Хроматы и бихроматы как окислители. Применение хрома, молибдена, вольфрама и их соединений. Марганец, технеций, рений, борий. Природные источники, получение и химические свойства металлов. Применение марганца, технеция, рения и их соединений. Железо, кобальт, никель. Нахождение в природе, промышленное получение, химические свойства металлов. Применение железа, кобальта, никеля и их соединений. Платиновые металлы. Общая характеристика соединений платиновых металлов, их комплексные соединения. Медь, серебро, золото, рентгений. Нахождение в природе, получение металлов и их химические свойства. Оксиды, гидроксиды, галогениды металлов: получение, кислотно-основные свойства, гидролиз. Комплексные соединения металлов, химическая связь в них. Применение меди, серебра, золота и их соединений. Цинк, кадмий, ртуть. Природные источники, промышленное получение металлов и их химические свойства. Применение цинка и его соединений. О токсичности неорганических веществ.	22	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	Лекционные занятия	6	
	Лабораторные занятия	12	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	4	
Промежуточная аттестация в форме **экзамена**		**6**	
	Всего часов	**120**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета и учебной лаборатории общей и неорганической химии.

Оборудование учебного кабинета: учебные столы, стулья, меловая доска.

Оборудование учебной лаборатории общей и неорганической химии: вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; микроскопы; мешалки магнитные; дистиллятор, весы аналитические; весы электронные техно-химические; электрические плитки; колбонагреватели; сушильный шкаф; термостат; муфельная печь; бани песочные; бани водяные; ареометры; термометры.

Технические средства обучения: переносная презентационная техника (ноутбук с неограниченным доступом в Интернет, проектор, экран)

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	неограниченно	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: ● Word ● Excel ● Power Point ● Outlook ● OneNote ● Access ● Publisher ● InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 353 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9672-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —

URL: https://urait.ru/bcode/451238

2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9670-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451563

3. Глинка, Н. Л. Общая химия. Задачи и упражнения : учебно-практическое пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 236 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09475-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451239

4. Общая химия. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова, О. В. Нестеровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09180-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/427370

Дополнительные источники

1. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1 : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 343 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08659-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452622

2. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 2 : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 378 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02182-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452623

3. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия. Вопросы и задачи : учебное пособие для вузов / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 310 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07902-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/455150

4. Никольский, А. Б. Химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 507 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01209-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452591

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения устного и письменного опроса, тестирования, демонстрации умений и навыков при выполнении практических работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и ситуационных задач.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения и навыки, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:		
– выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; – использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; – прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; – использовать лабораторную посуду и оборудование; – находить молекулярную формулу вещества; – применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории; – применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности; – проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений;	Демонстрирует навыки работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности Умеет оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности Умеет проводить анализ ситуации и выбирать оптимальные методы синтеза Обладает навыками подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа Владеет навыками обслуживания и эксплуатации лабораторного оборудования Обладает навыками проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами. Обладает навыками проведения метрологической обработки результатов анализов. Обладает навыками планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия,	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных и работ. Текущий контроль в форме защиты лабораторных работ

– составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции; – составлять электронно-ионный баланс окислительно-восстановительных процессов.	международными стандартами и другим требованиями.	
Знания:		
– электронное строение атомов и молекул; – основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии; – основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния; – методы описания химических равновесий в растворах электролитов, – строение и свойства координационных соединений; – химические свойства элементов различных групп периодической системы и их важнейших соединений; – типы и свойства химических связей (ковалентной, ионной, металлической, водородной); – формы существования химических элементов, современные представления о строении атомов; – характерные химические свойства неорганических веществ различных классов.	Способен организовать безопасные условия процессов и производства Способен анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных, устный опрос
Владение:		
– теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических	Демонстрирует владение теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных и работ. Текущий контроль в форме защиты лабораторных работ

элементов; - основными навыками работы в химической лаборатории; - экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.	системе химических элементов; Владеет основными навыками работы в химической лаборатории; Владеет экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.	

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

5.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Промежуточный рейтинговый контроль по курсу «Общая и неорганическая химия» складывается из:

- оценки защиты лабораторных работ - общая оценка максимум 20 баллов;
- выполнения самостоятельной работы в виде пяти контрольных работ, общая оценка максимум 40 баллов (максимум 8 баллов за контрольную работу).

Оценочные средства включают:

- задания к контрольным работам (примеры вариантов к каждой из пяти контрольных работ).

Контрольная работа №1

1. Определите простейшую и истинную формулу вещества, содержащего алюминий, 39,8 $_{масс}$% калия и 32,7 $_{масс}$% кислорода. Сколько моль составляют 10 г этого соединения.
2. Водный раствор гидроксида натрия массой 400 г и массовой концентрацией 15% полностью поглотил 22,4 л углекислого газа (н.у.). Найдите количество веществ (число молей), содержащихся в конечном растворе. Вычислите массу молекулы углекислого газа.
3. Изобразите графические формулы молекул гидроксида железа (II), кремниевой кислоты и гидрокарбоната натрия. Напишите не менее трех реакций, иллюстрирующих амфотерные свойства оксида хрома (III).
4. а) Охарактеризуйте квантовыми числами все электроны атома азота.

   б) Напишите электронные формулы атомов хрома, оганесона – Og (№118) и иона Fe^{3+}.

   в) Радиус какой частицы больше: Na^+ или K^+; S или S^{2-}; Cl^- или Ca^{2+}? Ответ обоснуйте.

   г) Охарактеризуйте валентные возможности атома фосфора. Объясните, почему есть молекулы PF_5 и $PC1_5$, а нет молекул NF_5 и $NC1_5$

Контрольная работа №2

1. По справочным данным определите при 298,15К константу равновесия процесса $SbCl + Cl \rightleftharpoons SbCl$

   Вычислите константу равновесия при некоторой температуре, если известно, что к моменту наступления равновесия прореагировало 80 % $SbCl$, а начальные концентрации $SbCl$, Cl и $SbCl$ равны соответственно 1 моль/л, 2 моль/л и 1,5 моль/л.
2. Возможно ли самопроизвольное протекание процесса: $BaO_{(к)}$ + 1/2 $O_{2(г)} \leftrightarrows BaO_{2(к)}$ при 298К и при 1000К; если для него $\Delta H°_{298}$ = –75кДж, $\Delta S°_{298}$= –107 Дж/К? Примите, что ΔH° и ΔS° не зависят от температуры.
3. а) Укажите количество связей, образованных по донорно-акцепторному механизму в ионах: PH_4^+, PF_6^-?

   б) Изобразите схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле хлорэтена, исходя из гибридных представлений.
4. Напишите уравнения реакций. Расставьте коэффициенты методом подстрочного баланса:

1) $Al + HNO_{3\,(разб.)} =$
2) $NO_2 + Ba(OH)_2 =$
3) $P + H_2SO_{4\,(конц.)} =$
4) $Cl_2 + CsOH \overset{t}{=}$

Контрольная работа №3

1. Сколько граммов $NaOH$ следует растворить в 3 л воды, чтобы pH раствора стал равен 11,5?
2. Константа диссоциации $HClO$ при 298 К равна $5 \cdot 10^{-8}$. Вычислите степень диссоциации и pH в 0,01 М растворе хлорноватистой кислоты.
3. По справочным данным определите при 298,15 константу диссоциации фосфорной кислоты по третьей ступени в водном растворе.
4. Какой объем воды и 350 мл 25 $_{масс}$% раствора азотной кислоты (плотность 1,15 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 6 $_{масс}$% раствор этой кислоты (плотность 1,03 г/мл). Найдите молярность, моляльность и титр полученного раствора.

Контрольная работа №4

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
$Na_2B_4O_7 \rightarrow H_3BO_3 \rightarrow B_2O_3 \rightarrow BC1_3 \rightarrow H_3BO_3$.

2. Написать уравнения реакций:
$H_2O_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$ $NO_2 + H_2O \rightarrow$
$A1C1_3 + K_2SO_3 + H_2O \rightarrow$ $Si + HF + HNO_3 \rightarrow$

3. Бороводороды (бораны): получение, строение молекул, химические свойства на примере диборана.

4. Сколько граммов RbBr следует добавить к 3 л 0,15 М раствора нитрата диамминсеребра(I), содержащего избыточный аммиак в количестве 1 моль/л, для начала выпадения бромида серебра? Константа устойчивости

комплексного иона равна 1,8 •10^7, а произведение растворимости бромида серебра – 1•10^{-14}.

Контрольная работа №5

1. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: A1 → Na[A1(OH)$_4$]→ A1C1$_3$ → A1(OH)$_3$ → NaA1O$_2$.
2. Напишите уравнения реакций:

$T1_2(SO_4)_3 + H_2S \rightarrow$

$Cr_2(SO_4)_3 + H_2O_2 + KOH =$

$[Cu(NH_3)_4](OH)_2 + H_2SO_{4(изб.)} \rightarrow$

$Ni(NO_3)_2 + Na_2CO_3 + H_2O \rightarrow$

3. Пероксид натрия: получение, электронное строение аниона (метод МО), окислительно-восстановительные свойства, гидролиз.
4. Вычислите по справочным данным константу гидролиза иона аммония и определить pH и степень гидролиза соли в 0,10 М растворе NH_4Br.

5.2. Примеры контрольных вопросов для промежуточной аттестации

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине является экзамен. ОС промежуточной аттестации состоит из вопросов к экзамену по дисциплине.

Пример экзаменационного билета

1. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Объясните, молекула NO или частица NO^+ имеет кратность связи больше; каковы магнитные свойства NO и NO^+?
2. Определите растворимость (моль/л, г/л) Ag_2SO_4 в 0,1 М растворе Na_2SO_4, если ПР(Ag_2SO_4) = $8 \cdot 10^{-5}$.
3. На восстановление 1,80 г оксида металла израсходовано 876 см^3 водорода (объем измерен при н.у.). Вычислите молярную массу эквивалента оксида металла и металла. Какой это металл?
4. Плотность раствора гидроксида натрия с концентрацией 0,5 моль/кгH_2O равна 1,021 г/см^3. Вычислите молярность и титр раствора.
5. Напишите уравнения реакций:

$MnO_2 + KNO_3 + KOH \overset{t}{\rightarrow}$

$Fe(NO_3)_3 \overset{t}{\rightarrow}$

$MgSO_4 + Na_2CO_3 + H_2O =$

$FeSO_4 + KCN_{(избыток)} =$

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.03 Химия полимеров

Математический и общий естественнонаучный учебный цикл

Программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 «Технология производства изделий из полимерных композитов»

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена

д.х.н., профессором И.Ю. Горбуновой _____

к.т.н., доцентом Н.В. Костроминой _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «20» июня 2022 г., протокол № 10.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учёного совета факультета нефтегазохимии и полимерных материалов «23» июня 2022 г., протокол № 8.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ХИМИЯ ПОЛИМЕРОВ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины – подготовка специалистов, владеющих теорией синтеза и модификации полимеров, методами исследования свойств полимеров и основами эффективного управления свойствами высокомолекулярных веществ

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Химия полимеров» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций (ОК, ПК):

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владения
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 3.1 ПК 3.2	- предлагать решения конкретных задач по направленному синтезу высокомолекулярных соединений; - использовать причинно-следственные взаимосвязи способа синтеза высокомолекулярных соединений с их структурой и основными свойствами; - использовать методы исследования строения, структуры и свойств высокомолекулярных соединений. - использовать различные методы исследования для изучения свойств и структуры полимеров;	- строение полимеров, классификацию, изомерию, способы получения, химические превращения высокомолекулярных соединений и применение их; - закономерности химических и физических процессов при производстве полимеров; - современные представления о полимеризационных и поликонденсационных процессах, их кинетике и механизмах; - особенности физико-химической структуры полимеров и её влияние	- основными практическими приёмами синтеза полимеров; - методами анализа структуры полимеров; - методами управления и регулирования свойствами полимеров

	- обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полимеров	на эксплуатационные свойства; - основные практические приёмы синтеза полимеров; - методы анализа структуры полимеров; - методы управления и регулирования свойствами полимеров	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	50
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	44
в том числе:	
лекционные занятия	28
практические занятия	4
лабораторные занятия	12
контрольные работы (на практическом занятии)	1
Индивидуальный проект	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	6
в том числе:	
Подготовка выступлений в форме докладов.	3
Подготовка к сдаче лабораторного практикума	3
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	*Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся*	*Объем часов*	*Осваиваемые элементы компетенций*
1	**2**	**3**	**4**
Раздел I. Цепные и ступенчатые процессы синтеза полимеров. Полимераналогичные реакции. Регулирование свойств полимеров на стадии синтеза.		**31**	
Тема 1.1 Отличительные особенности высокомолекулярных соединений. Цепные процессы синтеза полимеров	**Содержание учебного материала**		*ОК 01* *ОК 02* *ОК 03* *ОК 04* *ОК 05* *ОК 07* *ОК 09* *ОК 10* *ПК 2.1* *ПК 2.2* *ПК 2.3* *ПК 2.4* *ПК 3.1* *ПК 3.2*
	Лекционные занятия. Основные отличия полимеров от низкомолекулярных соединений. Классификация полимеров. Классификация с точки зрения пространственного положения атомов в макромолекуле. Классификация с точки зрения химического состава макромолекул. Классификация по источникам происхождения. Специфика строения и полимерного состояния вещества. Структурные превращения в мономерах и макромолекулах. Гибкость макромолекул. Блочные полимеры. Молекулярная масса и полидисперсность. Способы усреднения молекулярной массы. Типичные кривые полидисперсности. Способность мономеров к полимеризации. Общие положения радикальной полимеризации. Инициирование. Стадия роста цепи. Обрыв цепи. Передача кинетической цепи. Сополимеризация мономеров. Вывод уравнения состава сополимера. Методы определения констант сополимеризации. Радикальная сополимеризация. Реакционная способность мономеров в сополимеризации Инициирование катионной полимеризации. Рост цепи. Обрыв цепи. Передача цепи. Вывод уравнения скорости катионной полимеризации и степени полимеризации. Влияние различных факторов на скорость полимеризации и молекулярную массу. Реакционная способность винильных мономеров в катионной полимеризации. Анионная полимеризация. Инициирование. Рост цепи. Обрыв цепи. Кинетика анионной полимеризации. Влияние различных факторов на анионную полимеризацию. Реакционная способность алкенов в анионной полимеризации.	*8*	

	Анионно-координационная полимеризация. Общие положения. Катализаторы Циглера – Натта. Области применения катализаторов Циглера – Натта. π-Аллильные комплексы переходных металлов. Оксидно-металлические катализаторы.		
	Практические и лабораторные занятия	*6*	
	Практические занятия Вывод кинетических уравнений скорости полимеризации и степени полимеризации. Ингибиторы радикальной полимеризации. Влияние основных факторов на процесс полимеризации винильных соединений. Строение и реакционная способность алкенов в радикальной полимеризации. Эмпирический подход к оценке параметров реакционной способности винильных мономеров в радикальной полимеризации. Способы проведения радикальной полимеризации.	*2*	
	Лабораторные занятия (по выбору преподавателя) Ознакомление с образцами различных полимерных материалов. Описание состава, свойств и применение исследуемых полимерных материалов. Изучение кинетики полимеризации стирола в массе. Полимеризация метилметакрилата в массе при различных температурах. Влияние количества инициатора и температуры полимеризации на молекулярную массу полиметилметакрилата. Суспензионная полимеризация метилметакрилата. Определение констант сополимеризации стирола с метакриловой кислотой. Определение влияния глубины превращения на состав сополимера. Определение скорости полимеризации рефрактометрическим методом и порядка реакции полимеризации по инициатору.	*4*	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся Подготовка выступлений в форме докладов. Подготовка к сдаче лабораторного практикума.	*1*	
	Содержание учебного материала		*ОК 01*

Тема 1.2 Поликонденсация. Химические свойства и химические превращения полимеров	Теоретическое обучение Поликонденсация. Общие положения. Стадии поликонденсационных процессов. Специфика строения мономеров (реакционные центры, функциональные группы и функциональность), промежуточных соединений и реакций роста макромолекул в ступенчатых процессах. Разновидности ступенчатых реакций. Линейная поликонденсация, ее виды, закономерности протекания. Характеристика мономеров, реакционная способность мономеров и олигомеров. Равновесная и неравновесная поликонденсация. Особенности протекания, кинетика, скорость, энергетика, глубина завершенности процесса, Стадии поликонденсационных процессов. Влияние факторов на скорость и молекулярную массу полимеров при поликонденсации. Побочные процессы при поликонденсации. Трехмерная поликонденсация и ее особенности. Мономеры для трехмерной поликонденсации. Стадии процесса и свойства продуктов поликонденсации на разных стадиях. Гелеобразование как признак трехмерной поликонденсации, Специфическое влияние факторов на скорость процессов и свойства получаемых полимеров. Кинетика поликонденсации. Влияние различных факторов на скорость процесса и молекулярную массу полимера. Способы проведения поликонденсации. Общая характеристика и классификация химических реакций полимеров. Реакции с участием боковых групп макромолекул. Реакции полимераналогичных превращений и внутримолекулярные реакции; их особенности и практическое значение. Реакции, приводящие к увеличению степени полимеризации. Реакции в цепях полимеров, приводящие к уменьшению молекулярной массы. Реакции деструкции как основная причина старения полимеров. Окислительная, термическая, фотохимическая, радиационная и механодеструкции. Стабилизация полимеров, типы и механизм действия применяемых стабилизаторов. Реакции разветвления и сшивания. Особенности протекания реакций в отсутствие и присутствии компонентов отверждающих систем. Практическое применение данных реакций. Реакция структурирования макромолекул: вулканизация, отверждение, радиационная, несерная вулканизация. Серная вулканизация. Механизм. Отверждение. Отвердители. Стадии отверждения. Точка гелеобразования. Жизнеспособность. Кинетика отверждения. Структурные параметры сетки химических связей.	*8*	*ОК 02* *ОК 03* *ОК 04* *ОК 05* *ОК 07* *ОК 09* *ОК 10* *ПК 2.1* *ПК 2.2* *ПК 2.3* *ПК 2.4* *ПК 3.1* *ПК 3.2*
	Практические и лабораторные занятия	*6*	
	Практические занятия Классификация химических реакций полимеров. Полимераналогичные превращения. Макромолекулярные реакции. Реакции концевых групп. Реакции деструкции. Физическая, химическая и биологическая деструкции. Механическая, термическая, фотохимическая и радиационная деструкция. Окислительная деструкция. Старение и стабилизация полимеров.	*2*	
	Лабораторные занятия (по выбору преподавателя)	*4*	

	Получение сложного полиэфира равновесной поликонденсацией. Получение резольных смол неравновесной поликонденсацией. Получение новолачных смол неравновесной поликонденсацией.		
	Контрольная работа 1 (на практическом занятии)	*0,5*	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся Подготовка выступлений в форме докладов. Подготовка к сдаче лабораторного практикума.	*2*	
Раздел II. Строение и структура высокомолекулярных соединений		**19**	
Тема 2.1 Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Надмолекулярная структура полимеров. Физические состояния полимеров	**Содержание учебного материала**		*ОК 01* *ОК 02* *ОК 03* *ОК 04* *ОК 05* *ОК 07* *ОК 09* *ОК 10* *ПК 2.1* *ПК 2.2* *ПК 2.3* *ПК 2.4* *ПК 3.1* *ПК 3.2*
	Теоретическое обучение Структура макромолекулы. Конфигурация макромолекул. Конформация макромолекул. Гибкость цепи полимеров. Природа гибкости макромолекул. Тепловое движение макромолекул. Сегменты цепи. Факторы, определяющие кинетическую гибкость цепи. Составные компоненты структуры полимеров: природа и структура отдельных макромолекул, надмолекулярная структура полимеров. Структура отдельных макромолекул. Химическая природа макромолекул. Конфигурация полимеров: на уровне звена, присоединения звеньев, на уровне цепи. Конформация макромолекул: на уровне звена, присоединения звеньев, на уровне цепи. Молекулярная масса и полидисперсность полимеров. Структурная и стереоизомерия. Фазовые состояния полимера: кристаллическое и аморфное. Физическое состояние полимера и температура переходов из одного состояния в другое	*6*	
	Практические и лабораторные занятия	*2*	
	Лабораторные занятия (по выбору преподавателя) Определение температуры плавления полимера. Определение температуры плавления полиэтилена высокой плотности. Определение температуры плавления полиэтилена низкой плотности. Определение температуры плавления полипропилена. Определение температуры плавления полиэтилентерефталата. Определение температуры плавления капроамида.	*2*	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся Подготовка выступлений в форме докладов. Подготовка к сдаче лабораторного практикума.	*1*	
Тема 2.2 Физические и фазовые переходы в полимерах. Особенности полимеров в различных физических и фазовых состояниях	**Содержание учебного материала**		*ОК 01* *ОК 02* *ОК 03* *ОК 04* *ОК 05* *ОК 07* *ОК 09*
	Теоретическое обучение Измерение деформации полимера в зависимости от температуры. Термомеханические кривые аморфных полимеров. Область стеклообразного состояния. Область высокоэластического состояния. Область вязкотекучего состояния. Термомеханичекие кривые полимеров с различной молекулярной массой. Термомеханические кривые ряда линейных полимергомологов. Термомеханическая кривая сшитого аморфного полимера. Термомеханические кривые кристаллических полимеров.	*6*	

	Сущность и природа кристаллического, высокоэластического и вязко-текучего физических состояний кристаллических полимеров. Температуры перехода и факторы, влияющие на переход из одного физического состояния в другое. Явление и характеристики хрупкости.		*ОК 10* *ПК 2.1* *ПК 2.2* *ПК 2.3* *ПК 2.4* *ПК 3.1* *ПК 3.2*
	Практические и лабораторные занятия	*2*	
	Лабораторные занятия (по выбору преподавателя) Термомеханические кривые полимеров. Определение температуры стеклования и температуры текучести на консистометре Хепплера. Анализ термомеханических кривых для термо- и реактопластов. Влияние температуры отверждения реактопластов (резольных, эпоксидных, эпоксидных смол) на температуру стеклования. Влияние природы отвердителя на температуру стеклования полимеров (резольных, эпоксидных, эпоксидных смол).	*2*	
	Контрольная работа 2 (на практическом занятии)	*0,5*	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся Подготовка выступлений в форме докладов. Подготовка к сдаче лабораторного практикума.	*2*	
Промежуточная аттестация в форме экзамена			
Всего часов:		**50**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета, лаборатории.

Оборудование учебного кабинета: презентационная техника. ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: установки для синтеза, переработки и изучения физико-механических свойств полимеров, установки для получения образцов из полимерных материалов: вакуумный шкаф, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, весы, Копёр – для испытаний на ударную вязкость, машина для испытаний на растяжение, печь для измерения теплостойкости, пресс гидравлический, приборы для определения показателя текучести расплава – ИИРТ, аппарат для вырезки образцов, вакуум-формовочная машина, литьевая машина, термопласт-автомат, вискозиметр «Реостат» для реологических исследований, разрывные машины – для испытаний плёночных и высоконаполненных композиционных материалов, универсальная испытательная машина, станок для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

Технические средства обучения: доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам.

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с

	серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License			правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
6	Программный комплекс – система автоматизированного проектирования SOLIDWORKS EDU Edition	№ 1-20989577959 от 16.04.2019	200	бессрочная
7	Редактор химических формул и реакций BIOVIA® DRAW	Не предусмотрен (Бесплатная программа для научных и образовательных целей - BIOVIA® DRAW Academic or Personal Use “Non-Commercial” LICENSE AGREEMENT)	не ограничено	бессрочная
8	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 14.06.2019 № 40-45Э/2019	не ограничено, лимит проверок 6000	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Органическая химия: высокомолекулярные соединения: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М.С. Аржаков [и др.]; под редакцией А.Б. Зезина. – М: Издательство Юрайт, 2019. – 340 с. –

(Профессиональное образование– ISBN 978-5-534-10569-8. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430864

2. Иржак В.И., Межиковский В.И. Химическая физика отверждения олигомеров: монография; ответственный редактор А. Е. Чалых. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 276 с. – (Актуальные монографии) — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/427832

Дополнительные источники

1. Тугов И.И., Кострыкина Г.И. Химия и физика полимеров: учебное пособие. М.: Альянс, 2017. – 432 с.

Перечень Интернет-ресурсов

1. Химический портал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.xumuk.ru

2. Портал Plastinfo Технологии. Презентации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://plastube.ru/category/c2/

3. Портал ПластЭксперт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e-plastic.ru/

4. Официальный сайт журнала «Пластические массы», Издательский дом «Пластмассы». – Режим доступа: https://www.plastics-news.ru/jour;

5. Официальный сайт журнала «Конструкции из композиционных материалов», издательство: Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-технический центр оборонного комплекса Компас, режим доступа: http://izdat.ntckompas.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=154;

6. Официальный сайт журнала «Авиационные материалы и технологии», учредитель: Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов. – Режим доступа: http://journal.viam.ru;

7. Официальный сайт журнала «Полимерные материалы. Изделия, оборудование, технологии», Издательский дом «Отраслевые ведомости». – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9522

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных работ.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения и навыки, направленные на формирование общих и/или профессиональных компетенций.

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:		
Умеет применять полученные знания в области химии полимеров на практике; работать с современным оборудованием для исследования полимеров; применять теоретические знания по основным методам при выполнении работ.	Умеет анализировать факторы, влияющие на кинетику полимеризации и поликонденсации Умеет регулировать свойства полимеризационных и поликонденсационных полимеров Умеет определять температуры перехода и факторы, влияющие на переход из одного физического состояния в другое Соблюдает правила эксплуатации оборудования.	контрольная работа, лабораторные работы (устный опрос), экзамен
Знания:		
физико-химические основы технологии синтеза полимеров и способы эффективного регулирования свойств полимеров; теоретические и методологические основы строения и структуры высокомолекулярных соединений	Знает закономерности химических и физических процессов полимеризации и поликонденсации, методы оценки эффективности процессов производства полимеров. Знает методы проведения полимеризационных и поликонденсационных процессов и регулирования свойств полимеров. Соблюдает правила эксплуатации оборудования. Знает теоретические и методологические основы строения и структуры высокомолекулярных соединений, а также современных методов исследования высокомолекулярных соединений.	контрольная работа, лабораторные работы, (устный опрос), экзамен

Владение:		
основными практическими приёмами синтеза полимеров; методами анализа структуры полимеров; методами управления и регулирования свойствами полимеров	Владеет методами проведения полимеризационных и поликонденсационных процессов и регулирования свойств полимеров	контрольная работа, лабораторные работы, (устный опрос), экзамен

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 30 баллов), доклада (максимальная оценка 10 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

5.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Пластмассы и эластомеры. Подобие и различия.
2. Сравнительная характеристика стеклообразного и высокоэластичного состояния полимеров.
3. Сравнительная характеристика аморфных и кристаллических полимеров.
4. Влияние химической структуры полимеров на их эксплуатационные свойства.
5. Сравнительная характеристика полимеризации и поликонденсации.
6. Сравнительная характеристика полимеров, полученных полимеризацией и поликонденсацией.
7. Сравнительная характеристика полимеров, полученных радикальной и ионной полимеризацией.
8. Вулканизация, суть, назначение.
9. Отверждение, суть, назначение.
10. Температура стеклования и эксплуатационные характеристики полимеров.
11. Температура хрупкости и эксплуатационные свойства полимеров.
12. Особенности физико-механических свойств полимеров.
13. Особенности деформационно-прочностных свойств полимеров.
14. Фазовая (надмолекулярная) структура полимеров.
15. Фазовые, агрегатные и физические свойства полимеров, их характеристика.
16. Релаксационные процессы в полимерах. Принцип температурно-временной суперпозиции.
17. Растворы и коллоидные системы полимеров, образование, особенности, виды, свойства.
18. Влияние структуры полимера на его прочность.
19. Защита полимеров от старения.
20. Строение аморфного полимерного тела и его модели. Примеры аморфных полимеров.
21. Модели кристаллического полимера. Типы кристаллических структур.
22. Блок-сополимеры и привитые сополимеры.
23. Классификация с точки зрения химического состава макромолекул
24. Специфика строения и полимерного состояния вещества
25. Структурные превращения в мономерах и макромолекулах
26. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия.
27. Вязкость растворов полимеров.

28. Методы определения молекулярных характеристик полимеров.

29. Химические свойства и химические превращения полимеров.

30. Сшивание полимеров.

31. Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно -химического модифицирования полимерных материалов и изделий.

32. Прочность полимеров. Методы механических испытаний полимерных материалов.

33. Методы исследования структуры полимеров.

34. Динамический механический анализ, как метод изучения фазовых переходов.

35. Термомеханический метод исследования.

36. Высокоэластическое состояние полимеров.

37. Вязкотекучее состояние полимеров.

38. Кристаллизация полимеров.

39. Надмолекулярная структура полимеров. Физические состояния полимеров.

40. Степень и кинетика набухания сетчатых полимеров.

5.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (2 семестр) составляет 10 баллов за каждую.

Вопросы к контрольной работе № 1:

1 вопрос

1. Полимеры и олигомеры: определения, различия.
2. Дать определения молекулярной массы и молекулярно-массового распределения.
3. Дайте определения понятиям мономер, полимер, элементарное звено и степень полимеризации.
4. Каким образом строение макромолекул влияет на свойства сополимера?
5. Каким образом полимеры можно классифицировать на группы по таким признакам, как регулярность макромолекул?
6. Какие вы знаете признаки классификации высокомолекулярных соединений?
7. Классификация полимеров по величине молекулярной массы.
8. Какие вам известны методы усреднения молекулярной массы полимеров? Приведите выражения для расчета среднечисловой и среднемассовой молекулярной массы.
9. Охарактеризуйте понятие полидисперсность. Каким образом полидисперсность влияет на свойства высокомолекулярных соединений?
10. Какие вам известны виды кривых молекулярно-массового распределения полимеров?
11. Объясните такие понятия как конфигурация и конформация макромолекулы.

12. Дать определение степени полимеризации.
13. Термическое инициирование радикальной полимеризации.
14. Фотохимическое, радиационное и химическое инициирование радикальной полимеризации.
15. Какие вам известны элементарные стадии процесса радикальной полимеризации?
16. Какие вы знаете способы инициирования процессов радикальной полимеризации?
17. Каким образом процессы радикальной полимеризации могут ингибироваться или замедляться? Приведите примеры типичных ингибиторов.
18. Приведите общую схему стадии роста цепи при радикальной полимеризации.

2 вопрос

1. Перечислите основные особенности протекания процессов катионной полимеризации. Какие мономеры используются в этих процессах?
2. Каким образом происходит инициирование процесса катионной полимеризации?
3. Приведите механизм катионной полимеризации. Какими уравнениями описывается кинетика процесса?
4. Каким образом среда и добавки влияют на ход катионной полимеризации?
5. Перечислите основные особенности протекания процессов анионной полимеризации. Какие мономеры и катализаторы используются при подобных процессах?
6. Каким образом происходит инициирование процесса анионной полимеризации?
7. Каким образом происходит обрыв цепи при анионной полимеризации? Охарактеризуйте понятие «живые полимеры».
8. Каким образом среда и добавки влияют на ход катионной полимеризации?
9. Катализаторы стереоспецифического действия. Приведите механизм стереоспецифической полимеризации.
10. Напишите механизм полимеризации полипропилена в присутствии комплекса $TiCl4 + Al(C2H5)3$. – схематично (первая стадия).
11. Катализаторы, применяемые для катионной полимеризации. Привести механизм инициирования катионной полимеризации.
12. Особенности катионной полимеризации.
13. Механизм катионной полимеризации.
14. Что такое «живущие» полимеры.
15. Степень превращения мономера и скорость анионной полимеризации.
16. Привести механизм анионно-координационной полимеризации в присутствии катализатора Циглера-Натта.
17. Чем отличается поликонденсация от полимеризации.
18. Какова схема роста цепи при поликонденсации?
19. Приведите основные особенности протекания процессов

поликонденсации. Какие мономеры могут использоваться в указанных процессов?

20. Какие вам известны разновидности реакций поликонденсации?

21. Какие вы знаете элементарные стадии процесса поликонденсации?

22. Охарактеризуйте понятие «поликонденсационное равновесие». Какие факторы влияют на поликонденсационное равновесие? Какими уравнениями описывается кинетика равновесной поликонденсации?

Вопросы к контрольной работе № 2:

1 вопрос

1. Дайте общую характеристику кристаллического состояния вещества, его отличия от аморфного вещества.
2. Что такое степень кристалличности? Какова степень кристалличности у полимеров?
3. Поясните, какими способами можно закристаллизовать полимер и изучить процесс кристаллизации.
4. Каким условиям должен удовлетворять полимер, чтобы он был способен к кристаллизации? Обоснуйте каждое условие.
5. Объясните механизм кристаллизации полимеров и укажите пути возникновения центров кристаллизации.
6. Дайте описание кинетики кристаллизации полимеров
7. Почему температура плавления полимера всегда не совпадает с его температурой кристаллизации?
8. От чего зависит начало и конец плавления полимера, ширина интервала плавления?
9. Свойства, характерные для кристаллитов.
10. Зависимость скорости кристаллизации и ее стадий от температуры.
11. Особенности термомеханических кривых кристаллических полимеров.
12. Кристаллизация при растяжении.
13. Уравнение Аврами. Что такое n и k?
14. Механические свойства кристаллизующихся полимеров.
15. Какие виды кристаллических структур в полимерах Вы знаете?

2 вопрос

1. Как влияет скорость охлаждения на процесс кристаллизации полимеров?
2. В чем принципиальное отличие аморфных и кристаллизующихся полимеров при их механическом нагружении?
3. Какие стадии процесса кристаллизации Вам известны? Какие методы пригодны для изучения кинетики кристаллизации полимеров?
4. Виды механизма зародышеобразования при кристаллизации полимеров.
5. Перечислите основные свойства кристаллических и аморфных полимеров.
6. В каких агрегатных состояниях существуют полимеры? Каким фазовым состояниям соответствуют эти агрегатные состояния?

7. Охарактеризуйте строение аморфных полимеров.

8. Как влияет температура на физическое состояние аморфных полимеров? Охарактеризуйте физические состояния аморфных полимеров.

9. Приведите типичную термомеханическую кривую для аморфного полимера и охарактеризуйте её области. Каким методом получают эту зависимость?

10. Дайте определение: температура стеклования, температура текучести, температура хрупкости. Как влияет молекулярная масса макромолекул на $T_т$?

11. Что влияет на гибкость цепи полимера? Определение: сегмент Куна. Как влияет гибкость полимерной цепи на T_c (ответ поясните)?

12. Какие полимеры используются в стеклообразном состоянии? Какую они имеют $T_{ст}$? Приведите примеры.

13. Какие полимеры обладают высокоэластическими свойствами? Какую они имеют $T_{ст}$? Приведите примеры.

14. Дайте определение конфигурации и конформации цепей. Чем они отличаются друг от друга?

15. Какие конформации реализуются в полимерах?

Вопросы к экзамену:

1. Состояние производства, области применения и отличительные свойства полимеров.

2. Получение полимеров методами цепной полимеризации. Исходные мономеры, условия, разновидности и закономерности цепной полимеризации.

3. Основные понятия и определения в химии и физике полимеров (ВМС, полимер (гомо-, сополимер), олигомер, составное звено, структурное звено (составное повторяющееся звено), степень полимеризации.

4. Поликонденсация (ПК), её виды и отличия от цепной полимеризации. Мономеры для ПК. Факторы, влияющие на молекулярную массу при поликонденсации.

5. Растворы полимеров. Механизм растворения, виды набухания, особенности и применение разбавленных растворов полимеров. Пластификация полимеров.

6. Классификация полимеров по хим. природе, по отношению к нагреванию, по полярности, по жесткости, по происхождению.

7. Радикальная полимеризация (РП) – как вид цепной полимеризации. Мономеры, инициаторы для РП, условия, стадии процесса, достоинства РП. Влияние факторов на скорость и молекулярную массу при РП.

8. Структура полимеров. Совокупность характеристик, необходимых для описания структуры полимеров. Химическая природа и конфигурация макромолекул.

9. Химические реакции полимеров. Полимераналогичные превращения и реакции сшивания.

10. Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Надмолекулярная структура аморфных и кристаллических полимеров.

11. Ионная (катионная и анионная) и ионно-координационная

полимеризация (мономеры, катализаторы, условия, стадии и достоинства каждой из них.

12. Окислительная деструкция полимеров. Слабые связи в полимерах, механизм разрушения и способы защиты полимеров от окислительной деструкции.

13. Основные понятия и определения в химии и физике полимеров (мономер с примерами, мономерное звено, полимеризация, сополимеризация, поликонденсация, степень полимеризации, молекулярная масса, макромолекула, полимераналоги и др.).

14. Особенности молекулярной массы полимеров. Методы фракционирования и методы определения молекулярной массы полимеров. Оценка неоднородности полимеров по молекулярной массе.

15. Конформация звеньев, отрезков и целых цепей макромолекул. Термодинамическая и кинетическая гибкость, способы её оценки и факторы, влияющие на гибкость.

16. Классификация полимеров по химической природе. Виды органических полимеров и влияние их структуры на эксплуатационные свойства.

17. Сополимеризация и её достоинства. Активность мономеров в сополимеризации, константы сополимеризации и варианты состава сополимеров.

18. Химические реакции полимеров. Термическая деструкция. Возможные продукты деструкции. Способы защиты от термолиза.

19. Номенклатура полимеров. Различия между термопластами и реактопластами, пластиками и полимерными композиционными материалами.

20. Защита полимеров от разных видов деструкции. Стабилизаторы, антиоксиданты, «энергетические губки», УФ-абсорберы. Ингибиторы. Примеры и механизм их действия.

21. Межмолекулярное взаимодействие (ММВз) в полимерах, его виды, интенсивность и факторы, влияющие на ММВз. Когезия и адгезия.

22. Понятие упаковки. Требования, функции и материалы упаковочного производства.

23. Конфигурация полимеров на уровне звеньев, отрезков макромолекул и целых цепей макромолекул. Количественная оценка конфигурации линейных, разветвленных и сетчатых полимеров.

24. Химические реакции полимеров. Фотолиз, радиолиз и механодеструкция. Возможные продукты деструкции. Способы защиты. Антирады, смазки, лубриканты.

25. Отличительные особенности полимеров. Природные и искусственные полимеры

26. Закономерности цепной полимеризации (термодинамические и кинетические условия, мономеры, механизм, стадии.)

27. Различия надмолекулярной структуры аморфных и кристаллических полимеров. Влияние её на свойства полимеров.

28. Агрегатные и фазовые состояния низкомолекулярных соединений и полимеров.

29. Классификация полимеров по отношению к нагреванию, по химической природе, по способу получения.

30. Трехмерная поликонденсация (мономеры, примеры трехмерной поликонденсации, особенности трехмерной ПК).

31. Конфигурации и конформации макромолекул полимеров на уровне всей цепи. Их влияние на эксплуатационные свойства полимеров.

32. Сополимеризация и её достоинства. Влияние констант сополимеризации на состав сополимеров.

33. Полимераналогичные превращения. Полимерные эффекты.

34. Особенности молекулярной массы полимеров. Виды и методы определения молекулярной массы полимеров. Вискозиметрический метод.

35. Различия методов получения синтетических полимеров: цепной полимеризации и поликонденсации (мономеры, механизм, инициаторы и др.)

36. Основные понятия и определения в области полимеров (полимер, макромолекула, мономер, структурное звено, степень полимеризации, сополимеризация).

37. Радикальная полимеризация. Мономеры, условия протекания, механизм, влияющие факторы.

38. Виды межмолекулярного взаимодействия в полимерах. Влияние внутренних и внешних факторов на интенсивность ММВз. Когезия и адгезия.

39. Линейная и трехмерная поликонденсация (мономеры, примеры поликонденсации, влияние факторов на молекулярную массу при поликонденсации).

40. Отличительные свойства полимеров, показатели, отражающие структуру и области применения полимеров.

41. Промышленные способы получения полимеров (в массе, в растворе, в эмульсии, в суспензии, в газовой фазе, в расплаве, на границе раздела фаз и др.)

42. В каких агрегатных состояниях существуют полимеры? Каким фазовым состояниям соответствуют эти агрегатные состояния?

43. Что такое степень кристалличности? Какова степень кристалличности у полимеров?

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.01 Информационные технологии в профессиональной деятельности

Общепрофессионального цикла
программ(ы) подготовки специалистов среднего звена по специальности:

18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов

Форма обучения: очная

Квалификация: техник

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

Д.т.н., профессор	Т.Н. Гартман	_____
Ст. преподаватель	В.Д. Сафонова	_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и компьютерного проектирования «25» апреля 2022 г., протокол № 9.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета Ученого совета Факультета цифровых технологий и химического инжиниринга от «11» мая 2022 г., протокол № 7.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии в профессиональной деятельности.

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общепрофессиональный учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины: приобретение базовых знаний о современных информационных технологиях, а также умений и практических навыков в области информатики, используемых при решении научных и практических вычислительных задач студентами.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций (ОК, ПК):

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владение
ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-4 ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОК-9 ОК-10 ПК-2.2. ПК-2.3	- Выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ. - Использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах. - Обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники. - Применять графические редакторы для создания и редактирования изображений.	- Базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ (текстовых редакторов, электронных таблиц, систем управления базами данных, графических редакторов, информационно-поисковых систем, лабораторных информационных систем). - Основных положений и принципов автоматизированной обработки и передачи информации.	- Методами и средствами сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации. - Основными методами и приемами обеспечения информационной безопасности.

	- Применять компьютерные программы для поиска информации, составления и оформления документов и презентаций.	- Основных принципов, методов и свойств информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности.	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем, акад. часов**
Максимальная учебная нагрузка (всего)	**48**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	42
в том числе:	
лекционные занятия	21
практические занятия	-
лабораторные занятия	21
контрольные работы (на лабораторном занятии)	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	6
Промежуточная аттестация в форме *зачета*	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, часов	Осваиваемые компетенции
1	2		
Раздел I. Введение			
Тема I.1 Современное информационное общество. Введение в информатику.	**Содержание учебного материала** Представление об информационном обществе. Роль информатизации в развитии общества. Информационный потенциал общества. Информационные ресурсы. Формы представления информации. Информационные процессы. Назначение и виды информационных систем. Информационные технологии. Виды информационных технологий. Классификация ИТ по сферам применения. Принципы реализации и функционирования информационных технологий. Инструментарий информационных технологий.	2	ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-9, ОК-10
	Лабораторная работа №1 Системы счисления. Правила перевода между системами счисления	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	0,5	
Раздел II. Программное обеспечение персонального компьютера			
Тема 2.1 Периферийные устройства ПК	**Содержание учебного материала** Определение программной конфигурации ВМ. Подключение периферийных устройств к ПК.	1	ОК-6, ОК-7, ОК-9
	Лабораторная работа №2 Устройство ПК и подключение периферийных устройств	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 2.2 Программное обеспечение	**Содержание учебного материала** Виды прикладного программного обеспечения. Классификация прикладных программ. Программная конфигурация вычислительных машин. Межпрограммный интерфейс.	1	ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-9, ОК-10
	Лабораторная работа №3		

	Установка на ПК пакета прикладных программ по профилю специальности.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Раздел III. Мультимедиа			
	Содержание учебного материала Понятие мультимедиа. Объекты мультимедиа. Мультимедийные презентации. Мультимедийные технологии. Назначение и основные возможности MS PowerPoint.	1	ОК-1, ОК-9, ОК-10
	Лабораторная работа №4 Настройка презентации: анимация, наложение звука, вставка видео, гиперссылки. Создание презентации средствами MS PowerPoint. Добавление звука и видео в презентации. Настройка анимации.	1,5	
	Контрольная работа №1 (на лабораторном занятии)	0,5	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Раздел IV. Табличный редактор Microsoft Excel			
Тема 4.1. Основы работы в табличном редакторе	**Содержание учебного материала** Интерфейс Microsoft Excel. Создание и оформление таблиц в MS Excel. Электронные таблицы - назначение, возможности, загрузка. Основные компоненты ЭТ. Адресация в ячейках. Виды ссылок. Основные компоненты электронных таблиц. Типы данных в ячейках электронной таблицы. Правила записи арифметических операций. Форматирование элементов таблицы. Формат числа.	2	ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-9, ОК-10, ПК-2.2.
	Лабораторная работа №5 Интерфейс Microsoft Excel. Создание, форматирование и оформление таблиц в MS Excel. Выполнение различных математических операций в MS Excel. Формат данных.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 4.2 Использование формул в табличном редакторе	**Содержание учебного материала** Принципы создания формул в MS Excel.	1	ОК-1, ОК-9, ОК-10
	Лабораторная работа №6 Ввод и использование формул. Использование стандартных функций. Создание сложных формул с использованием стандартных функций.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	0,5	
Тема 4.3. Построение графиков в табличном редакторе	**Содержание учебного материала** Построение диаграмм и графиков. Типы графиков и диаграмм. Использование условных операторов. Использование абсолютных ссылок.	2	ОК-1, ОК-5, ОК-9, ОК-10
	Лабораторная работа №7	1,5	

	Построение диаграмм и графиков. Типы графиков и диаграмм. Построение графиков с двумя условиями. Построение нескольких графиков в одной системе координат. Построение поверхностей.		
	Самостоятельная работа обучающихся	0,5	
Тема 4.4. Обработка результатов эксперимента	**Содержание учебного материала** Типы ошибок при измерениях. Доверительный интервал. Дисперсия. Подозреваемые значения и принципы их исключения из ряда экспериментальных данных. Доверительная ошибка.	1	ПК-2.2 ПК-2.3
	Лабораторная работа №8 Выявление грубых ошибок. Вычисление доверительного интервала и доверительной ошибки.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
	Контрольная работа №2 (на лабораторном занятии)	0,5	
Раздел V. Базы данных			
Тема 5.1 Общие понятия о базах данных	**Содержание учебного материала** Понятие базы данных и информационной системы. Способы доступа к базам данных. Технологии обработки данных БД. Реляционные базы данных.	2	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-9, ОК-10
	Лабораторная работа №9 Проектирование однотабличной базы данных. Форматы полей. Команды выборки с параметром сортировки, команды удаления и добавления записей. Принципы работы в справочно-поисковых системах. Организация поиска информации в справочно-поисковых системах.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 5.2 Основы работы в базах данных	**Содержание учебного материала** Создание и заполнение базы данных	1	ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОК-9, ОК-10
	Лабораторная работа №10 Создание и заполнение базы данных. Связи между таблицами и ввод данных. Использование мастера подстановок. Сортировка данных. Формирование отчетов. Запросы базы данных. Принципы поиска информации в СПС Консультант Плюс.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Контрольная работа №3 (на лабораторном занятии)	0,5	
Раздел VI. Основы программирования			

	Содержание учебного материала Алгоритмы, типы алгоритмов. Характеристики языков программирования. Основные структуры и принципы структурного программирования. Понятие блок-схемы. Основные элементы блок-схемы. Типы блок-схемы.	2	ОК-3, ОК-4, ОК-9
	Лабораторная работа №11 Основы создания блок-схем	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	0,5	
Тема 6.2 Введение в MATLAB	**Содержание учебного материала** Интерфейс программы MATLAB. Типы файлов в MATLAB.	2	ОК-1, ОК-9, ОК-10
	Лабораторная работа №12 Построение и оформление графиков.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	0,5	
Тема 6.3 Операторы MATLAB	**Содержание учебного материала** Простейшие математические операции в MATLAB. Операторы циклов и выбора.	1	ОК-1, ОК-9
	Лабораторная работа №14 Написание сложносоставной программы по заданной блок-схеме	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	0,5	
Тема 6.4 Решение уравнений в MATLAB	**Содержание учебного материала** Нелинейное уравнение6 общий вид, этапы решения. Определенный интеграл. Нахождение определенного интеграла различными методами. Определение производной функции.	2	ОК-1, ОК-9, ОК-10
	Лабораторная работа №14 Решение нелинейного уравнения. Решение систем линейных уравнений. Вычисление производных и интегралов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Контрольная работа №4 (на лабораторном занятии)	0,5	
Промежуточная аттестация в форме *зачета*			
Всего часов:		**48**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета информатики.

Оборудование учебного кабинета: компьютеры 10 шт.; рабочее место преподавателя; комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения: компьютеры с лицензионным программным обеспечением, проектор или интерактивная доска, локальная сеть, выход в глобальную сеть.

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 комплектов. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
2	MATLAB Academic Individual и Optimization Toolbox Academic Individual	Договор № Tr000210400 с АО «СофтЛайн Трейд», акт предоставления прав №Tr087691 от 27.12.2017	10	бессрочная
3	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	бессрочная

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Гаврилов М.В., Климов В.А. Информатика и информационные технологии: учебник для СПО. - Москва, Издательство Юрайт, 2022 - 383 с.

2. Шакина Э.А., Сафонова В.Д., Павлов А.С., Советин Ф.С., Сеннер С.А., Гартман Т.Н., Асеев К.М. Обработка результатов исследований с применением многофункционального табличного редактора: [учеб. пособие] / Гартман Т.Н.,

Панкрушина А.В., Васильев А.С.; РХТУ им. Д.И. Менделеева. – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. – 60 с.

Дополнительные источники

1. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики: [учеб. пособие] / Гартман Т.Н., Клушин Д.В. – СПб.: Изд-во Лань, 2020. – 404 с.
2. Маскаева А.М. Основы теории информации: [учеб. пособие] / Маскаева А.М.; Москва, издательство Форум, 2019 – 96 с.

Перечень Интернет-ресурсов

1. moodle.muctr.ru
2. http://intuit.ru
3. http://wolframalfa.com
4. http://mathnet.ru
5. http://arxiv.org и archive.org

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных работ, тестирования, а также в результате выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения и навыки, направленные на формирование общих и/или профессиональных компетенций.

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:		
Выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ.	Демонстрирует умения выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ.	Наблюдение за деятельностью студентов в ходе выполнения всех лабораторных работ по дисциплине. Отчет по выполнению лабораторных работ.
Использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах.	Демонстрирует умения использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах.	Устное и письменное выполнение индивидуальных заданий. Решение тестовых заданий.
Обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники.	Демонстрирует умения обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники.	Наблюдение за деятельностью студентов в ходе выполнения всех лабораторных работ по дисциплине. Отчет по выполнению лабораторных работ.
Применять графические редакторы для создания и редактирования изображений.	Демонстрирует умения применять графические редакторы для создания и редактирования изображений.	Наблюдение за деятельностью студентов в ходе выполнения всех лабораторных работ по дисциплине. Отчет по выполнению лабораторных работ.
Применять компьютерные программы для поиска информации, составления и	Демонстрирует умения применять компьютерные программы для поиска информации, составления и	Наблюдение за деятельностью студентов в ходе выполнения всех

оформления документов и презентаций.	оформления документов и презентаций.	лабораторных работ по дисциплине. Отчет по выполнению лабораторных работ.
Знания:		
Базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ (текстовых редакторов, электронных таблиц, систем управления базами данных, графических редакторов, информационно-поисковых систем, лабораторных информационных систем).	Демонстрирует знания базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ (текстовые процессоры, электронные таблицы, системы управления базами данных, графические редакторы, информационно-Демонстрирует знания поисковых систем, лабораторной информационной системы.	Результаты выполнения самостоятельной работы; устный индивидуальный и фронтальный опрос; устное собеседование по теоретическому материалу; письменный опрос в форме тестирования.
Основных положений и принципов автоматизированной обработки и передачи информации.	Демонстрирует знания основных положений и принципы автоматизированной обработки и передачи информации.	Результаты выполнения самостоятельной работы; устный индивидуальный и фронтальный опрос; устное собеседование по теоретическому материалу.
Основных принципов, методов и свойств информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности.	Демонстрирует знания основных принципов, методов и свойств информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности.	Результаты выполнения самостоятельной работы; устный индивидуальный и фронтальный опрос; устное собеседование по теоретическому материалу.
Владение:		
Методами и средствами сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации.	Демонстрирует знания методов и средств сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации.	Результаты выполнения самостоятельной работы; устный индивидуальный и фронтальный опрос; устное собеседование по теоретическому материалу.
Основными методами и приемами обеспечения информационной безопасности.	Демонстрирует знания основных методов и приемов обеспечения информационной безопасности.	Результаты выполнения самостоятельной работы; устный индивидуальный и фронтальный опрос; устное собеседование

		по теоретическому материалу; письменный опрос в форме тестирования.

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка 60 баллов). При форме контроля в форме зачета все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

5.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

№ п/п	Тема работы
1	Аппаратные средства ПК
2	Поколения ЭВМ
3	История языков программирования
4	Компьютерные сети и их топология
5	Компьютерные вирусы. Методы заражения и борьбы с вирусами
6	Искусственный интеллект: история и перспективы развития, специальные языки программирования
7	Редакторы химических формул
8	Структура сети интернет. IP-адреса и IP-протоколы
9	Криптография и криптосистемы
10	Системы управления базами данных
11	Электронная почта. Принцип работы
12	Поисковые системы. Операторы продвинутого поиска
13	Программное обеспечение вашей специальности
14	Языки технологических расчетов Matlab, Mathcad и Python
15	Синхронизация файлов. Dropbox, ownCloud, BT Sync
16	Dendral – искусственный распознаватель химических структур
17	Web-сервер. Принцип работы, назначение, программное обеспечение для запуска.

5.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольные работы (1 контрольная работа по разделам 1, 2 и 3, по одной контрольной работе к остальным разделам). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 10 баллов за каждую.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за каждый вопрос.

Вариант контрольной работы

1. Что такое информатика? Что такое информация? Способы измерения информации.
2. Программное обеспечение и его виды.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за каждый вопрос.

Вариант контрольной работы

1. Построить поверхность $z=2x^3-3y^2$
2. Решить СЛАУ методом обратной матрицы:

$$\begin{cases} -7x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -7 \\ x_1 - 6x_2 + x_3 = -6 \\ 6x_3 = 6 \end{cases}$$

Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за каждый вопрос.

Вариант контрольной работы

1. Типы баз данных.
2. Работа с запросами в базах данных. Для таблицы «Члены-корреспонденты Академии наук» с помощью запросов на выборку изменить порядок следования полей, сделать невидимыми указанные поля, отсортировать записи по предложенному критерию, вывести на экран записи, отвечающие данным условиям.

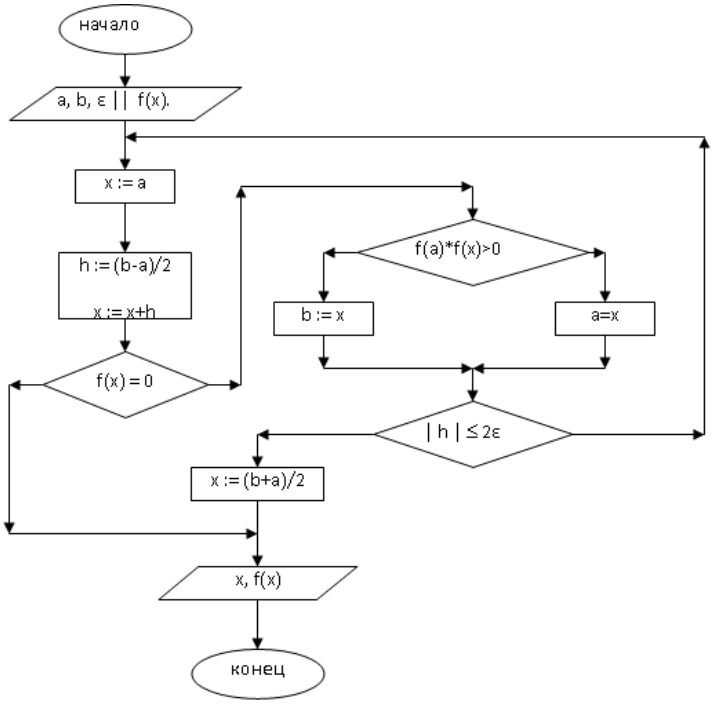
ФИО	**Дата рождения**	**Специализация**	**Пол**	**Год присвоения звания**
Александрович А. И.	22.01.1906	поэт	м	1930
Амбросов А. Л.	16.06.1912	фитопатолог-вирусолог	м	1970
Аринчин М. И.	28.02.1914	физиолог	м	1966
Бабосов Е. М.	23.02.1931	философ	м	1977
Бирич Т. В.	10.01.1905	офтальмолог	ж	1972
Бокуть Б. В.	27.10.1926	физик	м	1974
Бондарчик В.К.	01.08.1920	этнограф	м	1972
Будыка С. Х.	17.031909	гидролог	м	1972
Гуринович Г. П.	26.04.1933	физик	м	1970
Иванов А. П.	29.12.1929	физик	м	1974
Каменская Н. В.	10.01.1914	историк	ж	1959
Комаров В. С.	29.01.1923	химик	м	1970
Кулаковская Т. Н.	17.02.1919	агрохимик-почвовед	ж	1969
Мацкевич Ю. Ф.	27.07.1911	языковед	ж	1969
Пилипович В. А.	05.01.1931	физик	м	1977
Сикорский В. М.	10.10.1923	историк	м	1972
Старобинец Г. Л	14.05.1910	химик	м	1969
Судник М. Р.	08.11.1910	языковед	м	1970
Ткачев В. Д.	19.02.1939	физик	м	1974
Хотылева Л. В.	12.03.1928	генетик	ж	1972

Шабуня К. И.	28.10.1912	историк	м	1969
Широканов Д. И.	20.05.1929	философ	м	1974

Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа содержит 2 вопроса, 4 балла за первый вопрос, 6 баллов за второй вопрос.

Вариант контрольной работы

1. Алгоритмы методов. Оценка погрешностей методов.
2. Составить программу решения уравнения f(x)=0 на MATLAB в соответствии с заданной блок-схемой:



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.02 «Органическая химия»

Общепрофессиональный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

канд. хим. наук, доцент кафедры
органической химии И.О. Акчурин _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры органической химии протокол № 8 от 9 июня 2022 г.

Программа рассмотрена и одобрена на совместном заседании Ученых советов факультета естественных наук и факультета нефтегазохимии и полимерных материалов
протокол № 10 от 14 июня 2022 г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

название дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общепрофессиональный учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины: усвоение обучающимися основных понятий, законов и теорий органической химии; проводить химический эксперимент, производить расчёты на основе химических формул веществ и уравнений химических реакций.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Органическая химия» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций (ОК и ПК):

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владение
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 10, ПК 2.4	- доказывать с помощью химических реакций химические свойства веществ органической природы, в том числе лекарственных; - идентифицировать органические вещества, в том числе лекарственные, по физико-химическим свойствам; - классифицировать органические вещества по кислотно-основным свойствам.	- теория А.М. Бутлерова; - строение и реакционные способности органических соединений.	– основами номенклатуры и классификации органических соединений; – основными теоретическими представлениями в органической химии; – навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	146
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	126
в том числе:	
лекционные занятия	42
практические занятия	-
лабораторные занятия	84
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	14
в том числе:	
самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	14
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые компетенций
Раздел I. Теоретические основы органической химии. Углеводороды		**38**	
Тема 1.1 Теоретические основы органической химии	Теория строения А.М. Бутлерова, основные положения. Способы изображения органических молекул. Структурные формулы (полные, сжатые, скелетные). Изомерия органических соединений. Виды изомерии (углеродного скелета, положения, межклассовая, геометрическая, оптическая, конформационная, таутомерия). Классификация и номенклатура органических соединений. Систематическая, тривиальная и радикально-функциональная номенклатура. Химические связи в органических соединениях. Основные характеристики и способы разрыва ковалентной связи. Взаимное влияние атомов в молекулах. Электронные эффекты: индуктивный и мезомерный.	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 10, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	-	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	4	
Тема 1.2 Ациклические углеводороды	Химические свойства алканов. Реакции радикального замещения, окисления, изомеризации. Строение и способы получения алканов. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения, окисления, восстановления, полимеризации. Строение и способы получения алкенов Химические свойства алкинов (кислотные свойства, реакции присоединения, окисления, восстановления, полимеризации). Строение и способы получения алкинов. Диены. Строение, типы, способы получения. Химические свойства диенов: реакции присоединения (1,2- и 1,4-), полимеризации, диенового синтеза.	16	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 10, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2
	Лекционные занятия	6	
	Лабораторные занятия	10	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	-	
Тема 1.3 Циклические углеводороды	Строение и способы получения циклоалканов. Особенности строения циклопропана и циклогексана. Химические свойства циклоалканов, различия в свойствах малых и средних циклов. Строение и способы получения бензольного кольца.	14	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 10,

	Химические свойства аренов (реакции электрофильного замещения, окисления, восстановления, реакции боковых цепей в замещенных аренах). Правила ориентации в реакциях электрофильного замещения, типы заместителей и их влияние.		ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	10	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	-	
Раздел II. Химия функциональных производных углеводородов		**102**	
Тема 2.1 Галогенпроизводные углеводородов	Галогенпроизводные: строение, способы получения. Химические свойства галогенпроизводных углеводородов (реакции нуклеофильного замещения, элиминирования, электрофильного замещения в галогенаренах).	16	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 10, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	10	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	2	
Тема 2.2 Спирты, фенолы, простые эфиры	Строение и способы получения простых одноатомных спиртов. Химические свойства простых одноатомных спиртов (реакции нуклеофильного замещения, элиминирования, окисления). Способы получения и реакции многоатомных спиртов. Простые эфиры: строение, способы получения, свойства. Строение и способы получения фенолов. Химические свойства фенолов.	16	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 10, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	10	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	2	
Тема 2.3 Карбонильные соединения	Строение и способы получения карбонильных соединений. Альдегиды и кетоны. Химические свойства карбонильных соединений (реакции нуклеофильного присоединения, окисления, восстановления). Реакции конденсации карбонильных соединений.	16	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 10, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	10	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	2	
Тема 2.4 Карбоновые кислоты	Строение и способы получения карбоновых кислот. Химические свойства карбоновых кислот (реакции нуклеофильного замещения, реакции заместителей в карбоновых кислотах). Производные карбоновых кислот. Способы получения и свойства сложных эфиров и амидов.	14	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 10, ПК 1.3, ПК 1.4,

	Лекционные занятия	4	ПК 2.2
	Лабораторные занятия	10	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	-	
Тема 2.5 Амины	Способы получения и строение аминов. Химические свойства аминов (основные свойства, нуклеофильные свойства, реакции ароматических аминов).	14	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 10, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	10	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	-	
Тема 2.6 Бифункциональные производные углеводородов	Гидроксикислоты: строение, способы получения, химические свойства. Фенолокислоты: получение, строение, свойства. Оксокислоты: способы получения и химические свойства. Ацетоуксусный эфир и его применение в органическом синтезе. Аминокислоты: способы получения и химические свойства.	14	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 10, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	10	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	-	
Тема 2.7 Природные соединения	Классификация, номенклатура и строение моносахаридов. Химические свойства моносахаридов. Особенности строения и химии олиго- и полисахаридов. Триацилглицерины Жиры и масла как представители природных триацилглицеринов. Поверхностно-активные вещества и моющие средства.	12	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 10, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	4	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	4	
Промежуточная аттестация в форме	Экзамен	6	
	Всего часов	146	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета и учебной лаборатории органической химии.

Оборудование учебного кабинета: учебные столы, стулья, меловая доска.

Оборудование учебной лаборатории органической химии: вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; термостат; вакуумный насос; ротационный испаритель; мешалки магнитные; дистиллятор; весы электронные технохимические; электрические плитки; сушильный шкаф; бани песочные; бани водяные; ареометры; термометр; колбонагреватели.

Технические средства обучения: переносная презентационная техника (ноутбук с неограниченным доступом в Интернет, проектор, экран)

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	неограниченно	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: ● Word ● Excel ● Power Point ● Outlook ● OneNote ● Access ● Publisher ● InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 287 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02909-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453151

2. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 314 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02912-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453152

Дополнительные источники

1. Тупикин, Е. И. Химия. В 2 ч. Часть 2. Органическая химия : учебник для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 197 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02749-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452786

2. Органическая химия: высокомолекулярные соединения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. С. Аржаков [и др.] ; под редакцией А. Б. Зезина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 340 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10569-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/456758

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения устного и письменного опроса, тестирования, демонстрации умений и навыков при выполнении лабораторных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и ситуационных задач.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения и навыки, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:		
- доказывать с помощью химических реакций химические свойства веществ органической природы, в том числе лекарственных; - идентифицировать органические вещества, в том числе лекарственные, по физико-химическим свойствам; - классифицировать органические вещества по кислотно-основным свойствам.	- показывает умение доказывать с помощью химических реакций химические свойства веществ органической природы, в том числе лекарственных; - показывает умение идентифицировать органические вещества, в том числе лекарственные, по физико-химическим свойствам; - способен классифицировать органические вещества по кислотно-основным свойствам	демонстрация умений и навыков при выполнении лабораторных работ
Знания:		
- теория А.М. Бутлерова; - строение и реакционные способности органических соединений.	- демонстрирует знания теории А.М. Бутлерова; - демонстрирует знания строения и реакционной способности органических соединений.	устный и письменный опрос, тестирование
Владение:		
– основами номенклатуры и классификации органических соединений; – основными теоретическими представлениями в органической химии; – навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ.	– демонстрирует владение основами номенклатуры и классификации органических соединений; – демонстрирует владение основными теоретическими представлениями в органической химии; – демонстрирует владение навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ.	устный и письменный опрос, тестирование

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

5.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Промежуточный рейтинговый контроль по курсу «Органическая химия» складывается из:

- оценки защиты лабораторных работ - общая оценка максимум 20 баллов;
- выполнения самостоятельной работы в виде двух контрольных работ, общая оценка максимум 40 баллов (максимум 20 баллов за контрольную работу).

Вопросы для защиты лабораторных работ

Вариант 1

1) Почему в отличие от метана жидкие предельные углеводороды горят коптящим пламенем?

2) Напишите уравнение реакции образования гликолята меди.

Вариант 2

1) Зависит ли скорость реакции замещения галогена в алкилгалогенидах от природы галогена? Ответ объясните.

2) Укажите состав возможных продуктов реакции дегидратации этанола при нагревании с конц. серной кислотой.

Вариант 3

1)Почему в отличие от метана жидкие предельные углеводороды горят коптящим пламенем?

2)Укажите состав возможных продуктов реакции дегидратации этанола при нагревании с конц. серной кислотой.

Вариант 4

1)Зависит ли скорость реакции замещения галогена в алкилгалогенидах от природы галогена? Ответ объясните.

2)Напишите уравнение реакции образования гликолята меди.

Вариант 5

1)Объясните, почему ацетилен обесцвечивает бромную воду медленнее, чем этилен?

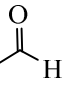
2)Почему этанол взаимодействует с натрием более спокойно, чем вода?

Варианты контрольных работ

1. Напишите уравнения реакций и назовите полученные соединения.

1) Этилбензол $\xrightarrow[H_2O,\ t^o]{KMnO_4}$

2) ацетилен $\xrightarrow[NH_3(ж)]{NaNH_2}$

3) 1,3-бутадиен $\xrightarrow[t^o]{}$ 

4) 1-бутен $\xrightarrow[2)\ NaHSO_3]{1)\ OsO_4,\ 25^oC}$

5) пропен $\xrightarrow[400\ ^oC]{Cl_2}$

6) 2-бромпентан $\xrightarrow[спирт,\ t^o]{KOH}$

7) 2-пентин $\xrightarrow[HgSO_4,\ H_2SO_4]{H_2O}$

8) 1,3-бутадиен $\xrightarrow{Br_2}$

2. Приведите механизмы реакции (2б).

бензол $\xrightarrow[FeBr_3]{Br_2}$

3. Осуществите превращения, используя только неорганические реагенты.

а) Этан → бута-1,3-диен

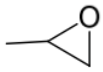
б) Бензол и метан→ *п*-метилбензолсульфокислота.

4. Установите строение соединения и напишите все указанные реакции.

C_5H_{10} →
- $\xrightarrow{HBr}$ $C_4H_{11}Br$
- $\xrightarrow[2.\ H_2O,\ Zn]{1.\ O_3}$ ацетон + уксусный альдегид
- $\xrightarrow[H^{\oplus},\ t]{H_2O}$ $C_5H_{12}O$

1. Напишите уравнения реакций и назовите полученные соединения.

1) циклогексанол $\xrightarrow[t^o]{Al_2O_3}$

2)  $\xrightarrow{CH_3NH_2}$

3) 2-бромпентан $\xrightarrow[\text{абс.эфир}]{Mg}$

4) 4-нитрохлорбензол $\xrightarrow[H_2O,\ t^o]{NaOH}$

5) ацетон (*диметилкетон*) $\xrightarrow[Ni,\ P,\ t^o]{H_2}$

6) 1-пропанол $\xrightarrow{SOCl_2}$

7) бромбензол $\xrightarrow[NH_3,\ P,\ t^o]{NaNH_2}$

8) феноксид натрия (фенолят натрия) $\xrightarrow{C_2H_5I}$

2. Приведите механизмы реакции.

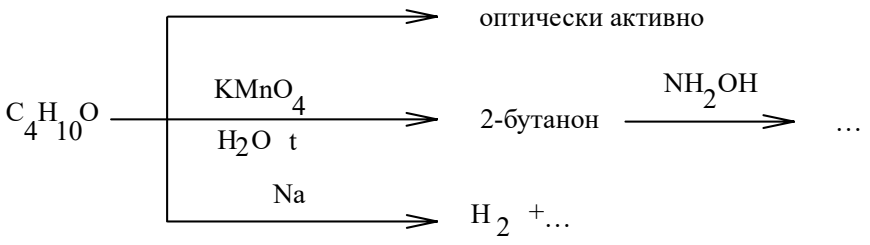
(*R*)-2-бромбутан $\xrightarrow[\text{ацетон}]{NaI}$

3. Осуществите превращения, используя только неорганические реагенты (6б).

а) Этилен → диэтиловый эфир;

б) бензол и этанол → ацетофенон.

4. Установите строение соединения и напишите все указанные реакции.



Пример экзаменационного билета:

. Напишите уравнения реакций, назовите полученные соединения (15 баллов):

1. $H_3C—CH_3 \xrightarrow[h\nu]{Cl_2}$

2. $H_3C—\overset{H_2}{C}-CH_3 \xrightarrow[p,\ t^oC]{HNO_{3\ разб}}$

3. $H_3C—\underset{Br}{\overset{H}{C}}—CH_3 \xrightarrow[спирт,\ t^oC]{KOH}$

4. $H_3C—\underset{H}{C}=\underset{H}{C}—CH_3 \xrightarrow{HBr}$

5. $H_3C—\underset{H}{C}=CH_2 \xrightarrow[H_2O,\ 0\ ^oC]{KMnO_4}$

6. $H_3C—C\equiv CH \xrightarrow[NH_{3,\ жидк}]{NaNH_2}$

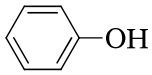
7. $H_2C=\underset{H}{C}—\underset{H}{C}=CH_2 \xrightarrow[CCl_4]{Br_2\ (1\ моль)}$

8. $H_3C—\underset{Cl}{\overset{H}{C}}—CH_3 \xrightarrow[H_2O]{NaOH}$

9. $HC\equiv CH \xrightarrow[600^oC]{C_{акт}}$

10. Бензол $\xrightarrow[FeCl_3,\ t^oC]{Cl_2}$

11. $H_3C—\overset{H_2}{C}-CH_2OH \xrightarrow[t^oC]{H_2SO_4}$

12. 

13. $H_3C—\ddot{N}H_2 + HCl \longrightarrow$

14. $H_3C—C(=O)OH \xrightarrow[H_2SO_4,\ t^oC]{CH_3OH}$

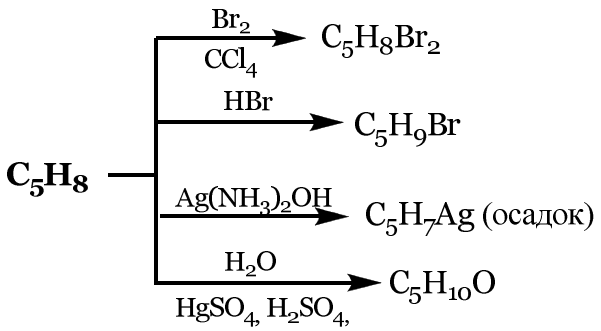
II. Приведите схемы превращений (15 баллов):

1. $H_3C—CH_3 \longrightarrow H_3C—\underset{Br}{\overset{H}{C}}—\overset{H_2}{C}-CH_3$

2. $HC\equiv CH \longrightarrow H_3C—\underset{O}{\underset{\|}{C}}—\overset{H_2}{C}-CH_3$

3. Бензол и $CH_3Cl \longrightarrow$ *n*-нитротолуол

III. Установите строение соединения. Напишите все указанные реакции (10 баллов):



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.03 Аналитическая химия

Общепрофессиональный цикл

программ(ы) подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 Технология производства изделий полимерных композитов

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена

кандидат химических наук, доцент
зав. кафедрой аналитической химии С.В. Стаханова _____

кандидат химических наук,
старший преподаватель кафедры
аналитической химии У.Л. Кобец _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры аналитической химии протокол № 10 от 7 июня 2022 г.

Программа рассмотрена и одобрена на совместном заседании Ученых советов факультета естественных наук и факультета нефтегазохимии и полимерных материалов.
протокол №10 от 14 июня 2022 г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл**.**

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины: знакомство с теоретическими основами методов анализа, овладение навыками химического анализа, навыками работы на современных аналитических приборах.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Аналитическая химия» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций (ОК и ПК):

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владение
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 2.4	- Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. - Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. - Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. - Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	- правил хранения, использования, утилизации химических реактивов; - основ методов качественного анализа; - условий проведения аналитических реакций; - основы аналитической классификации ионов; - закон действия масс; - теория электролитической диссоциации; - кислотно-основных свойств веществ; - способов расчета pH растворов; - характеристик комплексных соединений; - способов обнаружения катионов;	– основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа; – приемами интерпретации результатов анализа на основе квалиметрических оценок; – методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике; – основами системы выбора методов качественного и количественного химического

	- Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. - Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей. - Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. - Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. - Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. - Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке. - Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности. -Оценивать соответствие методики	- способов обнаружения анионов. - сущности гравиметрического анализа; - техники выполнения гравиметрического анализа; - основных операций гравиметрического анализа; - областей применения гравиметрического анализа; - сущности титриметрического анализа; - способов выражения концентрации; - правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов; - методов и способов титриметрического анализа; -этапов обработки данных титриметрического анализа; - метрологических характеристик методик.	анализа для решения конкретных задач.

	задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности. -Выбирать оптимальные методы анализа. - Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа. - Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий. - Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами. - Проводить метрологическую обработку результатов анализов.		

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	120
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	96
в том числе:	
лекционные занятия	32
практические занятия	-
лабораторные занятия	64
Самостоятельная работа	18
в том числе:	
самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	18
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
Раздел I. Качественный анализ		**58**	
Тема 1.1 Теоретические основы качественного анализа.	**Содержание учебного материала**		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3
	Лекции 1. Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук. История развития аналитической химии как науки в России. Предмет, содержание и задачи аналитической химии. Развитие аналитической химии в настоящее время. Классификация методов аналитической химии: химические, физические и физико-химические методы анализа. Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы, измерение, оценка результата измерения. Теоретические основы качественного анализа. Химическая идентификация. Специфические реакции. Методы качественного анализа. Анализ сухим путем: пирохимические анализ и метод растирания. Анализ мокрым путем. Миллиграмм – метод. 2. Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности: открываемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора., время реакции. Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и избирательность аналитических реакций. Аналитическая классификация ионов. Сульфидная система классификации катионов. Кислотно-основная система классификации катионов. Классификация анионов. 3. Закон действия масс как основа качественного анализа. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа равновесия химической реакции. Принцип Ле Шателье. Влияние на химическое равновесие температуры, давления и концентрации реагирующих веществ. 4. Основные положения теории электролитической диссоциации. Понятие диссоциации. Электролит. Сильные и слабые электролиты. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Степень и константа диссоциации. Теория сильных электролитов П.Дебая и Г. Хюккеля.Активность электролита. Закон разбавления Оствальда. Активность электролита. Ионная сила раствора. Кислотно-основные свойства веществ. Теория, основана на механизме диссоциации Аррениуса. Протолитическая теория Бренстеда-	16	

	Лоури. Сопряженные кислоты и основания. Электронная теория Дж.Льюиса. Амфотерность. 5. Водородный показатель. Ионное произведение воды. Расчет pH слабых и сильных кислот. Расчет pH и pOH слабых и сильных оснований. Индикаторы, изменяющие окраску в зависимости от pH среды. Буферные растворы. Кислотные и основные буферные растворы. Расчет pH буферной кислотных и основных буферных систем. Буферная сила и буферная емкость. Гидролиз солей. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Определение pH раствора соли для трех случаев гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Гидролиз соли, образованной слабой многоосновной кислотой или слабым многоосновным основанием. Расчет pH в растворе кислых солей. 6. Равновесие в гетерогенных системах. Групповые, селективные и специфические реактивы. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Произведение растворимости. Растворимость и способы ее выражения. Определение возможности выпадения осадка по произведению растворимости. Выбор осадителя. Влияние сильных электролитов на растворимость. Солевой эффект. Влияние температуры на растворимость. 7. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель. Восстановитель. Окислительно-восстановительный потенциал. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Направление окислительно-восстановительной реакции. Константа равновесия окислительно-восстановительного процесса. Способы уравнивания окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Метод электронно-ионного баланса. 8. Комплексные соединения. Образование комплексных соединений. Комплексные ионы. Строение комплексных соединений. Комплексообразователь. Лиганды. Определение заряда комплексных ионов. Координационное число комплексообразователя. Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. Константа нестойкости. Внутрикомплексные соединения. Значения комплексных соединений в химическом анализе.		
	Практические и лабораторные занятия 1. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов I аналитической группы 2. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов II аналитической группы. 3. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов III аналитической группы. 4. Анализ смеси катионов I-III групп	32	

	5. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов IV аналитической группы. 6. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов V аналитической группы. 7. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов VIаналитической группы 8. Анализ смеси катионов V-VI аналитических групп.		
	Самостоятельная учебная работа 1. Основные типы химических реакций в неорганической и аналитической химии. 2. Подготовка отчетов по лабораторным работам.	10	
Раздел II. Количественный анализ		**56**	
Тема 2.1 Гравиметрический анализ и объемный	**Содержание учебного материала**		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3
	Лекции 1. Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка. Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода. 2. Общая характеристика объемных методов анализа. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования. 3. Концентрация раствора. Количество вещества. Способы выражения концентрации раствора: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр раствора, титр рабочего раствора по определяемому веществу. Массовая доля вещества. Фактор эквивалентности. Разбавление и концентрирование растворов. Формулы пересчета концентрации растворов. 4. Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осатительное титрование. Комплексонометрическое титрование. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных	16	

	навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрическесского анализа. 5. Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Способы приготовления стандартных растворов. Первичные и вторичные стандарты. Стандартизация раствора. Использование фиксаналов. 6. Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Ацидиметрическое и алкалиметрическое титрование. Основные рабочие растворы в методе кислотно-основного титрования. Стандартные вещества. Основные и кислотные индикаторы метода. Область перехода и показатель титрования индикатора. Кривые кислотно-основного титрования. Скачек титрования. Выбор индикатора. Применение метода. 7. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Кривые титрования. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования: специфические индикаторы, редокс-индикаторы. Пермангонатометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода, используемые растворы, применение метода). Йодометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода). Дихроматометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода). 8. Осадительное титрование. Условия применения осадительного титрования. Кривые осадительного титрования. Индикаторы осадительного титрования: осадительные индикаторы, металлохромные индкаторы, адсорбционные индикаторы. Аргентометрия (метод Мора, метод Фаянса). Тиоцианометрия. Сульфатометрия. Меркурометрия. Методы комплексообразования. Комплексонометрия. Типы комплексонов. Индикаторы комплексонометрии. Применение комплексонометрии. Приготовление и стандартизация раствора трилона Б.		
	Практические и лабораторные занятия 1. Лабораторная работа «Определение общей жесткости воды» 2. Лабораторная работа «Определение концентрации перманганата калия в контрольном растворе по стандартному раствору щавелевой кислоты» 3. Лабораторная работа «Определение концентрации тиосульфата натрия по стандартизованному раствору перманганата калия» 4. Лабораторная работа «Определение концентрации тиосульфата натрия с помощью раствора бихромата калия»	32	

	5. Лабораторная работа «Определение концентрации раствора йода по стандартизованному раствору тиосульфата натрия» 6. Лабораторная работа «Приготовление и стандартизация раствора трилона Б» 7. Лабораторная работа «Приготовление и стандартизация раствора нитрата серебра» 8. Лабораторная работа «Определение концентрации железа в соли Мора»		
	Самостоятельная работа: 1. Построение кривых титрования. 2. Подготовка отчетов по лабораторным работам.	8	
Промежуточная аттестация в форме **экзамена**		**6**	
	Всего часов	**120**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Характеристики помещения

Учебная аудитория для проведения занятий, предусмотренных образовательной программой (лекционных и лабораторных), в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы: учебные столы, стулья, доска. Презентационная техника. ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам.

Характеристики оборудования

Лаборатория аналитической химии: штативы химические, химическая посуда – пипетки Мора (вместимость 5; 10, 25 мл), пипетки мерные (объем 5; 10 мл), бюретки (объем 25 мл), колбы мерные (вместимость 50,0; 100,0 мл), колбы Эрленмейера (объем 100 , 250, 500, 750, 1000 мл), с для хранения растворов (объем 0,5; 1 л). Оборудование: pH-метр-милливольтметр pH-420, весы лабораторные ВЛТЭ-510С, микровесы ВЛ-120 М, титратор потенциометрический автоматический АТП-02, весы аналитические ВЛ-120-200 г., фотометр КФК-2, микроскоп биологический монокулярный МикроВид, аквадистиллятор АЭ-25. Вспомогательное оборудование: бани водяные с электрическим подогревом, хроматографические колонки с ионообменником КУ-2, баня песочная лабораторная БП-1, колбонагреватели КН-250, сушилка для пробирок.

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	неограниченно	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: ● Word ● Excel ● Power Point ● Outlook ● OneNote ● Access ● Publisher ● InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
2	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный	Не предусмотрен (бесплатное программное	не ограничено в соответствии с условиями	бессрочная в соответствии с условиями

	процессор, редактор презентаций) Libre Office	обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	лицензии Mozilla Public License, version 2.0	лицензии Mozilla Public License, version 2.0

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основная литература

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 537 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09354-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450432

2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09460-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450453

Дополнительная литература

1. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 119 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08850-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452345

2. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 60 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453445

Перечень Интернет – ресурсов

1. http://www.rusanalytchem.ru
2. http://www.chemical-analysis.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения устного и письменного опроса, тестирования, демонстрации умений и навыков при выполнении практических работ, также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и ситуационных задач.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:		
Подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; Подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций; Рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; Проводить осаждение ионов; Проводить дробное осаждение ионов; Определять степень насыщения растворов; Проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов; Проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов; Рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; Проводить качественный анализ катионов; Проводить качественный анализ анионов. Выбирать оптимальный метод анализа; Проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа; Проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ;	- Демонстрирует умения: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций; рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; проводить осаждение ионов; проводить дробное осаждение ионов; определять степень насыщения растворов; проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов; проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов; рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; проводить качественный анализ катионов; проводить качественный анализ анионов; выбирать оптимальный метод анализа; проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа; проводить гравиметрический	Экспертное наблюдение, тестирование, защита лабораторных работ

Проводить метрологическую обработку данных; Выбирать оптимальный метод титриметрического анализа; Проводить расчет концентрации раствора; Проводить приготовление растворов и реактивов; Проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; Проводить расчет результатов титриметрического анализа.	анализ органических и неорганических веществ; проводить метрологическую обработку данных; выбирать оптимальный метод титриметрического анализа; проводить расчет концентрации раствора; проводить приготовление растворов и реактивов; проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; проводить расчет результатов титриметрического анализа.	
Знания:		
Правил хранения, использования, утилизации химических реактивов; Методов качественного анализа; Условий проведения аналитических реакций; Аналитической классификации ионов; Закона действия масс; Теории электролитической диссоциации; Кислотно-основных свойств веществ; Способов расчета pH растворов; Характеристик комплексных соединений; Способов обнаружения катионов; Способов обнаружения анионов. Сущности гравиметрического анализа; Техники выполнения гравиметрического анализа; Основных операций гравиметрического анализа; Областей применения гравиметрического анализа; Сущности титриметрического анализа; Способов выражения концентрации;	- Демонстрирует знания: правил хранения, использования, утилизации химических реактивов; методов качественного анализа; условий проведения аналитических реакций; аналитической классификации ионов; закона действия масс; теории электролитической диссоциации; кислотно-основных свойств веществ; способов расчета pH растворов; характеристик комплексных соединений; способов обнаружения катионов; способов обнаружения анионов. - Демонстрирует знания: сущности гравиметрического анализа; техники выполнения гравиметрического анализа; основных операций гравиметрического анализа; областей применения гравиметрического анализа; сущности титриметрического анализа; способов выражения концентрации; правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов; методов и способов титриметрического	Письменный опрос, тестирование, устный опрос, экзамен

Правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов; Методов и способов титриметрического анализа; Этапов обработки данных титриметрического анализа; Метрологических характеристик методик.	анализа; этапов обработки данных титриметрического анализа; метрологических характеристик методик.	
Владение:		
− основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа; − приемами интерпретации результатов анализа на основе квалиметрических оценок; − методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике; − основами системы выбора методов качественного и количественного химического анализа для решения конкретных задач.	- Демонстрирует владение основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа. - Демонстрирует владение приемами интерпретации результатов анализа на основе квалиметрических оценок. - Демонстрирует владение методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике. - Демонстрирует владение основами системы выбора методов качественного и количественного химического анализа для решения конкретных задач.	Экспертное наблюдение, тестирование, защита лабораторных работ, экзамен

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 24 баллов), выполнение расчетно-графической работы (максимальная оценка 6 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

5.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Промежуточный рейтинговый контроль по дисциплине «Аналитическая химия» складывается из:

- оценки двух письменных контрольных работ (30 баллов);
- оценки подготовки, выполнения 12 лабораторных работ общая оценка максимум 24 баллов (максимум 2 балла за лабораторную работу). Общая оценка за выполнение лабораторной работы складывается путем суммирования оценок за подготовку к лабораторной работе (1 балл), проведение и оформление работы (1 балл);
- выполнение расчетно-графической работы по теме «Построение кривых титрования» (6 баллов).

Оценочные средства включают:

- примеры вопросов и заданий для самостоятельной работы;
- примеры билетов контрольных работ
- варианты расчетно-графических работ.

Пример контрольных вопрос и заданий

Тема. Теоретические основы качественного анализа

1. Дайте определение аналитической химии, назовите ее предмет и основные задачи.
2. Дайте определение качественному и количественному анализу.
3. В чем отличие метода анализа от методики?
4. На какие три основные группы делят методы анализа? Приведите примеры биологических методов анализа.
5. Аналитический сигнал, его связь с концентрацией определяемого компонента.

Тема. Гравиметрический и объемный анализ

1. Количественный анализ. Титриметрические методы анализа.
2. Перечислите требования, предъявляемые к химической реакции в титриметрии.

3. Дайте определение первичного и вторичного стандарта. Из каких веществ можно приготовить первичный стандарт?

4. Факторы, влияющие на скачок титрования.

5. Способы фиксации конечной точки титрования, привести примеры.

Примеры билетов контрольных работ

Раздел 1

«Утверждаю» *Зав. кафедрой аналитической химии* *Стаханова С.В.* _____	**Министерство науки и высшего образования РФ** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Дисциплина «Аналитическая химия», раздел 1**

Билет № 0

1. При определении солей аммония в пробе методом отгонки расчеты содержания NH_4^+-ионов проводят по формуле:

1) $n\ (1/1NH_4^+) = n\ (1/1NaOH) - n\ (1/1HCl)$

2) $n\ (1/1NH_4^+) = n\ (1/1NaOH)$

3) $n\ (1/1NH_4^+) = n\ (1/1HCl) - n\ (1/1NaOH)$

4) $n\ (1/1NH_4^+) = n\ (1/1HCl)$

Ответ обоснуйте.

2. С помощью аналитических реактивов и реагентов разделите смесь катионов Ca^{2+}, NH_4^+, Al^{3+}, Zn^{2+} и докажите присутствие каждого катиона с помощью качественных реакций.

3. По какой формуле рассчитывают концентрацию ионов водорода в водном растворе Na_2HPO_4? $K_{a1}(H_3PO_4) = 7{,}1\cdot10^{-3}$, $K_{a2}(H_3PO_4) = 6{,}2\cdot 10^{-8}$, $K_{a3}(H_3PO_4) = 5{,}0\cdot 10^{-13}$.

1) $[H^+] = \sqrt{K_{a_1}}$

2) $[H^+] = \sqrt{K_{a_2} \cdot K_{a_3}}$

3) $[H^+] = \sqrt{K_{a_1} \cdot K_{a_2}}$

4) $[H^+] = \sqrt{K_{a_1} \cdot K_{a_2} \cdot K_{a_3}}$

4. Открываемый минимум при обнаружении ионов Ca^{2+} с реактивом родизонатом натрия составляет 1 мкг, предельное разбавление раствора равно 50000 мл/г. Рассчитайте минимальный объем анализируемой пробы.

5. Рассчитайте pH раствора уксусной кислоты с концентрацией 0,025 М.

Раздел 2

«Утверждаю» *Зав. кафедрой аналитической химии* *Стаханова С.В.* _____	**Министерство науки и высшего образования РФ** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Дисциплина «Аналитическая химия», раздел 2**

Билет № 0

1. Подберите оптимальные значения pH среды для комплексонометрического определения ионов алюминия в растворе.

2. Вычислите какую массу навески оксида цинка необходимо взять для приготовления 100,0 мл стандартного раствора, чтобы на титрование аликвоты объемом 10,00 мл расходовалось 10,50 мл 0,025 М раствора ЭДТА. M(ZnO)=81,4 г/моль

3. Навеску NaOH 1,5238 г, загрязненную карбонатом (Na_2CO_3), растворили и разбавили дистиллированной водой до 100 мл в мерной колбе. На титрование 10,00 мл полученного раствора с индикатором метиловым оранжевым потребовалось 22,53 мл раствора HCl с *T* (HCl) = 0,003650 г/мл. На титрование такого же объема раствора с индикатором фенолфталеином потребовалось 18,50 мл HCl. Рассчитать процентное содержание Na_2CO_3 в NaOH.

4. Определение ионов Fe^{2+} методом хроматометрии (уравнения реакций и полуреакций, расчет).

5. Определите содержание пероксида водорода в растворе, если известно, что на титрование 10,00 мл раствора пероксида водорода израсходовалось 8,50 мл 0,05 н раствора $KMnO_4$.

Расчетно-графическая работа

В работе предусмотрены следующие разделы: расчет и построение кривой титрования для конкретного объекта, выбор оптимальных условий титрования и индикаторов, расчет индикаторных погрешностей. Индивидуальное задание в виде расчетно-графической работы №1 по тематике "Кислотно-основное титрование" раздела 2 представляется в форме отчета и оценивается по рейтинговой системе.

Тема «Кислотно-основное титрование»:

− Кривая титрования сильной кислоты сильным основанием.

− Кривая титрования сильного основания сильной кислотой.

− Кривая титрования слабой кислоты сильным основанием.

− Кривая титрования слабого основания сильной кислотой.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.04 Физическая и коллоидная химия
\
Общепрофессиональный цикл

программ(ы) подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов

Форма обучения: очная

Квалификация: *техник-технолог*

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена

кандидат химических наук,
доцент кафедры физической химии Г.М. Бондарева _____

кандидат химических наук,
доцент кафедры коллоидной химии О.В. Жилина _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физической химии протокол № 12 от «23» мая 2022 г.

Программа рассмотрена и одобрена на совместном заседании Ученых советов факультета естественных наук и факультета нефтегазохимии и полимерных материалов
протокол № 10 от «14» июня 2022 г.

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»
название дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общепрофессиональный учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Целью дисциплины: формирование у обучающихся знаний, позволяющих устанавливать взаимосвязи химических и физических явлений и прогнозировать их конечный результат.

Содержание дисциплины «Физическая и коллоидная химия» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций (ОК, ПК):

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владения
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 2.4	- находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; - строить фазовые диаграммы; - производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; рассчитывать тепловые эффекты.	- основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, химической термодинамики и термохимии; - закономерности протекания химических и физико-химических процессов; - законы идеальных газов; - основные методы интенсификации физико-химических процессов; - свойства агрегатных состояний веществ; - условия химического равновесия; - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы.	- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла. - знаниями о методах измерения адсорбции и удельной поверхности. - методами определения электрокинетического потенциала. - методом седиментационного анализа. - методами определения критической концентрации мицеллообразования; - методами измерения и анализа кривых течения. - комплексом современных теоретических методов физической

			химии для решения конкретных исследовательских задач; - навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса; - приемами обработки полученных опытных данных для выявления и установления взаимосвязей между термодинамическими свойствами и физическими параметрами процесса; - знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	**140**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**112**
в том числе:	
лекционные занятия	32
практические занятия	16
лабораторные занятия	64
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	**22**
Промежуточная аттестация в форме экзамена	**6**

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
Раздел 1. Термодинамика и фазовое равновесие		**54**	
Тема 1.1 I закон и II закон термодинамики	**Содержание учебного материала**		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.4
	Лекции I закон термодинамики. Термодинамические системы и термодинамические параметры. Экстенсивные и интенсивные свойства системы. Термодинамический процесс. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Формулировки первого начала термодинамики. Механическая работа (работа расширения) и полезная работа. Применение I-го начала термодинамики к равновесным процессам изменения состояния системы. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Теплоемкость твердых веществ и жидкостей, теплоемкость идеальных газов. Тепловой эффект химического процесса. Стандартные состояния для индивидуальных веществ. Стандартные энтальпии образования и сгорания соединений. Применение закона Гесса для вычисления тепловых эффектов химических и физико-химических процессов. Связь тепловых эффектов при постоянном объеме и при постоянном давлении. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. II закон термодинамики. Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Работа равновесного и неравновесного процессов. Второе начало термодинамики, формулировки второго начала. Энтропия и ее свойства. Энтропия как критерий равновесия и направления самопроизвольного процесса в изолированных системах. Зависимость энтропии от температуры, давления и объема. Расчет изменения энтропии в различных процессах, связанных с изменением состояния идеального газа. Изменение энтропии при фазовых переходах. Постулат Планка (третий закон термодинамики). Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса как критерии направления	8	

	и предела протекания процессов. Зависимость энергии Гельмгольца и энергии Гиббса от параметров состояния. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Расчет изменения стандартных энергий Гиббса и Гельмгольца в химических реакциях при различных температурах. Системы переменного состава. Химический потенциал компонента системы.		
	Практические занятия Решение задач на расчёт термодинамических характеристик химических процессов	6	
	Лабораторные занятия	10	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
Тема 1.2. Химическое равновесие. Фазовое равновесие (однокомпонентные системы). Растворы неэлектролитов. Фазовое равновесие (многокомпонентные системы)	**Содержание учебного материала**		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.4
	Лекции Химическое равновесие. Краткая характеристика химического равновесия. Закон действующих масс. Способы выражения состава равновесной смеси. Связь термодинамической константы равновесия K_a с эмпирическими (концентрационными) константами равновесия для реакций между веществами в состоянии идеального газа. Выражение константы равновесия для гомогенных и гетерогенных реакций, идеальных и неидеальных реакционных систем. Влияние давления и примеси инертного газа на смещение химического равновесия. Уравнение изотермы химической реакции Вант-Гоффа. Влияние температуры на константу химического равновесия. Уравнение изобары и изохоры химической реакции Вант-Гоффа. Фазовое равновесие (однокомпонентные системы). Фазовые переходы 1-го и 2-го рода. Фаза, компонент, число степеней свободы. Диаграмма фазовых равновесий для однокомпонентной системы. Характеристика полей и линий диаграммы. Тройная точка. Интегральные формы уравнения Клаузиуса-Клапейрона для процесса плавления-кристаллизации и для процессов испарения и возгонки. Взаимосвязь энтальпий плавления, испарения и возгонки в тройной точке. Применение уравнения Клапейрона-Клаузиуса для расчета изменения термодинамических функций при фазовых превращениях. Фазовое равновесие (многокомпонентные системы). Классификация растворов жидкостей в жидкостях. Растворы неограниченно смешивающихся друг в друге жидкостей. Законы Рауля и Дальтона. Диаграммы «Р-Х», «Т-Х», «состав пара-состав жидкости» для идеальных и реальных растворов. Законы Гиббса-Коновалова. Азеотропия. Правило рычага. Физико-химические основы разделения жидких смесей. Системы с ограниченной и неограниченной растворимостью компонентов в твердой фазе.	8	

	Изоморфизм. Типы твердых растворов. Диаграммы плавкости изоморфно кристаллизующихся веществ. Термический анализ, кривые охлаждения. Диаграммы неизоморфно кристаллизующихся веществ (с образованием простой (одной) эвтектики, с образованием устойчивых и неустойчивых соединений). Построение диаграммы плавкости по кривым охлаждения. Эвтектическая смесь. Определение состава эвтектики с помощью построения треугольника Таммана.		
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	14	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
Раздел II. Явления на границе раздела фаз		**80**	
Тема 2.1 Поверхностные явления и дисперсные системы. Количественные характеристики дисперсности. Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностное натяжение как характеристика поверхностной энергии	**Содержание учебного материала**		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.4
	Лекции Основные признаки дисперсных систем; поверхностная энергия; количественные характеристики дисперсности. Классификации дисперсных систем. Свойства поверхностей различной природы. Поверхностные явления. Поверхностное натяжение - характеристика природы соприкасающихся фаз и их взаимодействия. Зависимость поверхностного натяжения от температуры. Свойства поверхностей жидких и твердых тел. Полярные и неполярные поверхности, их взаимодействие с жидкостями различной природы. Межфазное натяжение на границе т-ж. Методы определения поверхностного натяжения.	6	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	14	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
Тема 2.2. Поверхностное натяжение и адсорбция.	**Содержание учебного материала**		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.4
	Лекции Адсорбция как явление, абсолютная и Гиббсовская адсорбция. Адсорбционное уравнение Гиббса. Поверхностная активность. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Особенности адсорбции ПАВ на поверхности ж-т. Теория Ленгмюра, теория БЭТ, определение величины удельной поверхности по результатам адсорбции.	4	
	Практические занятия	6	
	Лабораторные занятия: 1. Исследование смачивания поверхности твёрдых тел и определение работы адгезии 2. Исследование влияния строения молекул ПАВ на их поверхностную активность	14	

	3. Изучение адсорбции ПАВ из растворов на твёрдом адсорбенте		
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
Тема 2.3 Получение дисперсных систем. Диспергирование и конденсация. Устойчивость дисперсных систем.	**Содержание учебного материала**		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.4
	Лекции Получение дисперсных систем диспергированием и конденсацией. Влияние ПАВ на работу диспергирования. Уравнение Ребиндера. Конденсация физическая и химическая. Способы создания пресыщения. Лиофильные и лиофобные системы. Общие вопросы устойчивости дисперсных систем. Седиментационная и агрегативная устойчивости систем. Лиофильные дисперсные системы – общие вопросы, примеры. Лиофобные дисперсные системы. Факторы устойчивости лиофобных систем. Быстрая и медленная коагуляция. Теория ДЛФО и ее применение в качестве количественной оценки агрегативной устойчивости дисперсных систем. Основные положения теории Дерягина, Ландау, Фервея, Овербека (ДЛФО). Расклинивающее давление и его составляющие. Энергия электростатического отталкивания при взаимодействии слабозаряженных поверхностей. Силы и энергия притяжения. Общее уравнение для энергии взаимодействия дисперсных частиц. Различные пути стабилизации дисперсных систем.	6	
	Практические занятия	4	
	Лабораторные занятия: 1. Синтез гидрозоля гидроксида железа, изучение его коагуляции и стабилизации. 2. Исследование мицеллобразования в растворах ПАВ 3. Дисперсионный анализ методом седиментации в гравитационном поле	12	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
Промежуточная аттестация в форме **экзамена**		**6**	
	Всего часов:	**140**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Характеристики помещения

Учебная аудитория для проведения занятий, предусмотренных образовательной программой (лекционных, практических и лабораторных), в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы: учебные столы, стулья, доска. Презентационная техника. ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам.

Характеристики оборудования

Лаборатории физической и коллоидной химии: вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; термостат; мешалки магнитные; дистиллятор; весы аналитические; весы электронные технохимические; электрические плитки; сушильный шкаф; бани песочные; бани водяные; ареометры; термометры; колбонагреватели.

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., действительно до 28.01.2021 г., счет IM83988 от 22.01.2020 г.	500	28.01.2021 г.
2	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0

3.2. Информационное обеспечение

Основная литература:

1. Коллоидная химия. Практикум и задачник : учебное пособие / В. В. Назаров, А. С. Гродский, Н. А. Шабанова [и др.] ; под редакцией В. В. Назарова, А. С. Гродского. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3430-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111886

2. Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 379 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00447-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/433315

Дополнительная литература:

1. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 259 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08974-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454488

2. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 309 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08976-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454489

Интернет – ресурсы:

1. Портал фундаментального химического образования [Электронный ресурс]: URL : http://www.chem.msu.ru

2. XuMuK.ru - сайт о химии [Электронный ресурс] : URL : http://www.xumuk.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения устного и письменного опроса, тестирования, демонстрации умений и навыков при выполнении практических работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и ситуационных задач.

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:		
-выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; -находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; -определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; -строить фазовые диаграммы; -производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; -рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; -определять параметры каталитических реакций.	**Демонстрирует умения:** выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; строить фазовые диаграммы; производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; определять параметры каталитических реакций.	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных и практических работ. Текущий контроль в форме защиты практических и лабораторных работ

Знания:		
-закономерности протекания химических и физико-химических процессов; -законы идеальных газов; -механизм действия катализаторов; -механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; -основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; -основные методы интенсификации физико-химических процессов; -свойства агрегатных состояний веществ; -сущность и механизм катализа; -схемы реакций замещения и присоединения; -условия химического равновесия; -физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; -физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов	**Демонстрирует знания:** закономерностей протекания химических и физико-химических процессов; законов идеальных газов; механизмов действия катализаторов; механизмов гомогенных и гетерогенных реакций; основ физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; основных методов интенсификации физико-химических процессов; свойств агрегатных состояний веществ; сущностей и механизмов катализа; схем реакций замещения и присоединения; условий химического равновесия; физико-химических методов анализа веществ, применяемые приборы; физико-химических свойств сырьевых материалов и продуктов.	Письменный опрос в форме тестирования. Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, результатов выполнения самостоятельной работы устный индивидуальный опрос
Владение:		
- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла. - знаниями о методах измерения адсорбции и удельной поверхности. - методами определения электрокинетического потенциала. - методом седиментационного анализа. - методами определения критической концентрации мицеллообразования;	**Демонстрирует владение:** методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла; знаниями о методах измерения адсорбции и удельной поверхности; методами определения электрокинетического потенциала. методом седиментационного анализа; методами определения критической концентрации мицеллообразования; методами измерения и анализа кривых течения;	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных и практических работ. Текущий контроль в форме защиты практических и лабораторных работ Письменный опрос в форме тестирования. Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий,

- методами измерения и анализа кривых течения; - комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; - навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса; - приемами обработки полученных опытных данных для выявления и установления взаимосвязей между термодинамическими свойствами и физическими параметрами процесса; - знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.	комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса; приемами обработки полученных опытных данных для выявления и установления взаимосвязей между термодинамическими свойствами и физическими параметрами процесса; знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.	результатов выполнения самостоятельной работы устный индивидуальный опрос

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 24 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 36 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Промежуточный рейтинговый контроль по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» складывается из:

- оценки двух письменных контрольных работ (24 балла);
- оценки подготовки, выполнения 6 лабораторных работ общая оценка максимум 36 баллов (максимум 6 баллов за лабораторную работу). Общая оценка за выполнение лабораторной работы складывается путем суммирования оценок за подготовку к лабораторной работе (2 балл), проведение и оформление работы (4 балл);

Оценочные средства включают:

- примеры вопросов и заданий для самостоятельной работы;
- примеры билетов контрольных работ

Раздел 1

Задания 1. Изменение энтальпии вещества в интервале температур, средняя теплоемкость

Вычислите количество теплоты, необходимое для изобарного нагревания g кг вещества А (табл. 1) от температуры T_1 = 298 К до температуры T_2 при постоянном давлении 1 атм. Используйте справочные данные о температурной зависимости истинной теплоемкости. Фазовое состояние вещества в интервале температур не изменяется (если не указано – газ). Потерями тепла в окружающую среду можно пренебречь.

Используя сделанный расчет, вычислите приращение стандартной молярной энтальпии вещества А и среднюю молярную изобарную теплоемкость вещества А в интервале температур 298 К – T_2. Рассчитанное значение средней теплоемкости сравните с приведенным в справочнике для ближайшей температуры.

Таблица 1. Данные для расчета количества теплоты, необходимого для изобарного нагревания

№ вар.	Вещество А	$g \cdot 10^3$,кг	T_2, К	№ вар.	Вещество А	$g \cdot 10^3$,кг	T_2, К
1.	CH_4	1,6	612	26.	$Al_2(SO_4)_{3(тв)}$	35,6	642
2.	CO_2	2,2	573	27.	$BeO_{(тв)}$	3,3	835
3.	$AsCl_3$	3	770	28.	HI	3	765
4.	NO_2	2,8	515	29.	SO_3	12	510
5.	SO_2	3,2	650	30.	H_2S	9	520
6.	BF_3	6,7	640	31.	$BaCl_{2(тв)}$	65	685
7.	$BaO_{(тв)}$	64	790	32.	$BaSO_{4(тв)}$	78	715
8.	HF	4	760	33.	$Al_2O_{3(тв,\ корунд)}$	92	978
9.	SiH_4	6,4	670	34.	$Cr_2O_{3(тв)}$	86	1010
10.	CF_4	2,2	560	35.	$MgSO_{4(тв)}$	56	915
11.	CH_3Cl	5	630	36.	$K_2SO_{4(тв)}$	68	780
12.	CH_3F	7,2	680	37.	$CdO_{(тв)}$	45	875
13.	$NaCl_{(тв)}$	21,6	710	38.	$CaF_{2(тв)}$	30	990
14.	$MgO_{(тв)}$	15	605	39.	$MnO_{(тв)}$	60	675
15.	SiF_4	8,4	820	40.	$CuO_{(тв)}$	20	815
16.	$CaO_{(тв)}$	28	750	41.	$PCl_{3(г)}$	75	725
17.	CH_3Br	4	525	42.	$ZnO_{(тв)}$	48	925
18.	HCl	5,2	720	43.	$CaC_{2(тв)}$	55	585
19.	BCl_3	11	590	44.	$ZnS_{(тв)}$	34	630
20.	C_2H_2	5,3	657	45.	$SrO_{(тв)}$	40	890
21.	C_2H_6	3	550	46.	$AgCl_{(тв)}$	120	515
22.	HBr	4,3	590	47.	$Bi_2O_{3(тв)}$	79	710
23.	NH_3	3,4	610	48.	$COS_{(г)}$	6,8	780
24.	NO	9	690	49.	$CaF_{2(тв)}$	62	825
25.	$KCl_{(тв)}$	35	780	50.	$CdS_{(тв)}$	38	890

Раздел 2.

Задание 3. Химическое равновесие

По справочным данным приведите по два примера реакций в идеальной газовой смеси, для которых:

1) при повышении общего давления равновесие смещается в сторону исходных веществ или в сторону продуктов реакции;
2) при разбавлении смеси инертным газом (при P=const, T=const) равновесие смещается в сторону исходных веществ или в сторону продуктов реакции;
3) изменение общего давления и разбавление смеси инертным газом не влияют на равновесный выход продукта.

Ответ обоснуйте анализом соответствующих выражений.

Примеры билетов контрольных работ

Раздел 1

«Утверждаю» *Зав. кафедрой коллоидной химии* *Назаров В.В.* _____	**Министерство науки и высшего образования РФ** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Дисциплина «Физическая и коллоидная химия », раздел 1**
Билет № 0	
1. Приведите выражения, соответствующие двум следствиям из закона Гесса на произвольном примере.	
2. При температуре 300 К идеальный газ изотермически и обратимо расширяется от 0,01 до 10 м^3. Количество поглощенной при этом теплоты равно 17,26 кДж. Сколько молей газа участвует в этом процессе?	
3. Как зависит от температуры энергия Гиббса системы? Дайте обоснованный ответ.	
4. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца в реакции: $C_4H_{10} = C_4H_6 + 2H_2$, протекающей в газовой фазе при 300 К, если тепловой эффект этой реакции при постоянном давлении равен 237 кДж, а изменение энтропии 230 Дж/К.	

Раздел 2

«Утверждаю» *Зав. кафедрой коллоидной химии* *Назаров В.В.* _____	**Министерство науки и высшего образования РФ** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Дисциплина «Физическая и коллоидная химия», раздел 2**
Билет № 0	
1. $K_{p,1}$ есть константа равновесия реакции равновесия реакции $3/2H_2 + 1/2N_2 = NH_3$, а $K_{p,2}$ есть константа равновесия реакции $3H_2 + N_2 = 2NH_3$. Будет ли разница в величинах $K_{p,1}$ и $K_{p,2}$ при одинаковой температуре? Напишите количественное соотношение между $K_{p,1}$ и $K_{p,2}$.	
2. На основании уравнения зависимости константы равновесия от температуры (взять из справочника) рассчитайте тепловой эффект реакции $2Cl_2 + 2H_2O_{(г)} = 4HCl + O_2$ при постоянном давлении и температуре 500 К.	
3. Найти изменение температуры плавления бензола при увеличении давления до 10 атм, если температура плавления его равна 5,5 °С, а теплота плавления составляет 125,52 Дж/г. Разность удельных объемов при плавлении 0,01301 см^3/г	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.05 Основы экономики

Общепрофессиональный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов

Форма обучения: очная

Квалификация: техник- технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена

кандидат экономических наук Шалдина Г.Е. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры менеджмента и маркетинга «14» июня 2022 г., протокол № 9.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Гуманитарного факультета «29» июня 2022 г., протокол № 11.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общепрофессиональный учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины - формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков по организации и проведению экономического анализа различных сфер предпринимательской деятельности по обоснованию принимаемых решений для реализации финансовой политики и управления производством.

Задачи дисциплины:

- получение целостного представления о теоретических основах и закономерностях функционирования рыночной экономики;
- овладение теоретическими и методическими основами ведения комплексного экономического анализа и их применение на разных стадиях производственного процесса;
- получения практических навыков по анализу и оценке различных направлений производственно-хозяйственной, финансовой и инвестиционной деятельности.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Основы экономики» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций (ОК, ПК):

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Владения
ОК 02 *ОК-03* *ОК 04* *ОК 05* *ОК 11* *ПК 3.3*	- осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;	- действующие законодательные и нормативные акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность;	- методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности

	- планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие; - работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством. клиентами; - планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной среде; - планировать и организовывать работу подразделения; -анализировать и участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения и организации.	- материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования; - методики расчета основных показателей деятельности организации; - основы бизнес-планирования; - общие принципы организации производственного и технологического процесса; - механизмы ценообразования на продукцию (услуги); - формы оплаты труда в современных условиях; - цели и задачи структурного подразделения, структуру организации, основы экономических, правовых и управленческих знаний, необходимых отрасли; - основные положения Конституции Российской Федерации, действующие законодательные и иные нормативно-правовые акты, регулирующие правоотношения в процессе профессиональной (трудовой) деятельности; - классификацию, основные виды и правила составления нормативных документов; - права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности.	производственных подразделений; - инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем, акад. часов**
Максимальная учебная нагрузка (всего)	38
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	32
в том числе:	
лекционные занятия	16
практические занятия	16
лабораторные занятия	-
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	6
в том числе:	
самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	6
Промежуточная аттестация в форме *зачет*	

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	*2*	*3*	*4*
РАЗДЕЛ 1.	**Основные концепции экономики**	**2**	
Тема 1.1 Введение в экономику.	Понятие об экономике**.** Экономические ресурсы. Стадии кругооборота экономических благ. Альтернативные издержки. Функционирование рынка с учетом трех элементов (частная собственность, свободные цены, конкуренция). Возникновение, структура и функционирование рынка. Закон спроса и предложения. Рыночное равновесие. Конкуренция и монополия.		ОК 02-ОК 04; ОК 11
	Лекционные занятия	2	
РАЗДЕЛ 2.	**Организация (предприятие) - основное звено рыночной экономики**	**14**	
Тема 2.1 Отраслевые особенности организации (предприятия) в условиях рыночной экономики	**Содержание учебного материала**	7	
	Роль и значение отрасли в системе рыночной экономики. Современное состояние и направления развития отрасли. Организация (предприятие): понятие, задачи, функции, основные признаки, классификация организаций по отраслевому признаку, уровню специализации, размерам. Организационно-правовые формы организаций (предприятий): хозяйственные товарищества, хозяйственные общества, производственные кооперативы, государственные и муниципальные унитарные предприятия, акционерное общество: сущность и особенности функционирования.		ОК 11 ПК 3.3
	Отраслевые особенности организации. Отраслевые особенности организации (предприятия) влияющие на формирование её экономического потенциала. Механизм функционирования организации (предприятия).		
	Состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации, показатели их эффективного использования.		
	Лекционные занятия	3	
	Практические занятия	3	

	Самостоятельная работа обучающихся Закрепление изучаемой темы по дополнительным рекомендуемым источникам	1	
Тема 2.2 Организационная и производственная структура организации	**Содержание учебного материала**	**7**	
	Организационная структура предприятия, факторы ее определяющие. Типы производства, их технико-экономическая характеристика. Влияние типа производства на методы его организации. Основные принципы построения экономической системы организации. Производственная структура организации (предприятия), факторы ее определяющие. Элементы производственной структуры. Функциональные подразделения организации (предприятия). Тенденции развития производственной инфраструктуры организации (предприятия), пути её совершенствования.		ОК 11 ПК 3.3
	Лекции	3	
	Практические занятия	3	
	Самостоятельная работа обучающихся Закрепление изучаемой темы по дополнительным рекомендуемым источникам	1	
РАЗДЕЛ 3	**Экономические ресурсы организации (предприятия)**	**12**	
Тема 3.1 Основные средства предприятия (организации) Оборотные средства предприятия (организации	**Содержание учебного материала**	7	
	Экономическая сущность и воспроизводство основных (средств) фондов. Износ и амортизация основных средств, их воспроизводство. Показатели использования основных средств. Пути улучшения использования основных средств организации (предприятия). Экономическая сущность, состав и структура оборотных средств. Элементы оборотных средств, нормируемые и ненормируемые оборотные средства. Источники формирования оборотных средств. Показатели использования оборотных средств и пути снижения материалоёмкости продукции.		ОК 11 ПК 3.3
	Лекционные занятия	2	
	Практические занятия	3	
	Самостоятельная работа обучающихся Закрепление изучаемой темы по дополнительным рекомендуемым источникам	2	
	Содержание учебного материала	5	

Тема 3.2 Трудовые ресурсы. Формы оплаты труда в современных условиях	Производственный персонал организации (предприятия), производительность труда и нормирование труда. Баланс рабочего времени работника (бюджет рабочего времени). Классификация и характеристика основных показателей производительности труда. Методы измерения производительности труда. Факторы и резервы роста производительности труда. Нормирование труда в организации (предприятии): цели и задачи. Основные виды норм затрат труда. Методы нормирования труда в зависимости от типа и формы производства.		ОК 11 ПК-3.3
	Формы организации и оплаты труда. Сущность заработной платы, принципы и методы её начисления и планирования. Тарификация труда. Надбавки и доплаты. Бестарифная система заработной платы.		
	Лекционные занятия	2	
	Практические занятия	3	
РАЗДЕЛ 4	**Основные показатели деятельности организации (предприятия)**	**10**	
Тема 4.1 Бизнес-планирование	**Содержание учебного материала**	3	
	Основы предпринимательской и финансовой деятельности. Сущность и принципы планирования. Внутрифирменное планирование: составные элементы, этапы и виды планирования, методы планирования. Правила разработки бизнес-планов.		ОК 11 ПК 3.3
	Лекционные занятия	1	
	Практические занятия	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Закрепление изучаемой темы по дополнительным рекомендуемым источникам	1	
Тема 4.2 Методика расчета основных показателей работы организации (предприятия)	**Содержание учебного материала**	**7**	
	Издержки производства и себестоимость продукции, услуг: понятие о себестоимости продукции, работ и услуг; состав и структура затрат по экономическим элементам и по статьям калькуляции. Виды себестоимости продукции, работ и услуг. Факторы и пути снижения себестоимости.		ОК 11 ПК 3.3
	Сущность и функции цены как экономической категории. Система цен и их классификация. Факторы, влияющие на уровень цен. Ценовая конкуренция.		
	Прибыль и рентабельность организации: основные показатели, расчет уровня рентабельности организации (предприятия) и продукции, пути повышения рентабельности.		

	Лекционные занятия	**3**	
	Практические занятия	3	
	Самостоятельная работа обучающихся Закрепление изучаемой темы по дополнительным рекомендуемым источникам	1	
Промежуточная аттестация в форме		Зачет	
	Всего часов	**38**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета, оснащенного посадочными местами по количеству обучающихся, рабочим местом преподавателя.

Оборудование учебного кабинета: учебные столы, стулья, меловая доска.

Технические средства обучения: компьютер или ноутбук с лицензионным программным обеспечением, мультимедиа проектор, выход в сеть интернет.

Характеристики программного обеспечения

No п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	8 лицензий	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	8 лицензий	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR, Архиватор	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	8	бессрочная

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основная литература:

1.Основы экономики организации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Чалдаева [и др.] ; под редакцией Л. А. Чалдаевой, А. В. Шарковой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14874-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491137

2. Экономика организации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. С. Мокий, О. В. Азоева, В. С. Ивановский ; под редакцией М. С. Мокия. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 297 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13970-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489613 .

Дополнительная литература:

1.Васильев, В. П. Экономика (базовый уровень). 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / В. П. Васильев, Ю. А. Холоденко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 255 с. — (Народное просвещение). — ISBN 978-5-534-15642-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/509260

2. Основы экономической теории : учебник для среднего профессионального образования / Е. Н. Лобачева [и др.] ; под редакцией Е. Н. Лобачевой. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 539 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10699-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490175

Интернет-источники

1. Госкомстат России:Информация о социально-экономическом положении России (оперативная информация). Базы данных.[Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.gks.ru
2. Минфин России: Макроэкономика. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.minfin.ru
3. Научно – образовательный портал «Экономика и управление на предприятиях». [Электронный ресурс] – Режим доступа:http://eup.ru/
4. Федеральный образовательный портал "Экономика. Социология. Менеджмент". [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.ecsocman.edu.ru/

5. Центральный Банк России: Статистика Центрального Банка России.[Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.cbr.ru

6. Экономика. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://economics.wideworld.ru/

7. Информационные базы данных «Гарант», «Консультант

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения устного и письменного опроса, тестирования, демонстрации умений и навыков при выполнении лабораторных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения и навыки, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Формы и методы контроля оценки результатов обучения**
Умения:		Письменный опрос в форме тестирования или контрольных решений задач. Текущий контроль в форме устного опроса
- осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;	Демонстрирует умения находить и использовать экономическую, правовую и управленческую информацию в целях обеспечения собственной конкурентоспособности на рынке труда.	
- планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;	Демонстрирует умения оценивать собственные профессиональные качества	
- работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством. клиентами;	Демонстрирует стремление к командной работе и умение взаимодействия	
- планировать предпринимательскую деятельность в	Демонстрирует понимание необходимости стратегического мышления.	

профессиональной среде;		
- планировать и организовывать работу подразделения;	Демонстрирует наличие организационных навыков	
-анализировать и участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения и организации	Демонстрирует понимание аналитической работы и необходимости оценки экономической эффективности работы организации	
Знания:		Письменный опрос в форме тестирования или контрольных решений задач. Текущий контроль в форме устного опроса
- действующие законодательные и нормативные акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность;	Демонстрирует знания действующих законодательных и нормативных актов, регулирующих производственно-хозяйственную деятельность.	
- материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования;	Демонстрирует знания материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов отрасли и организации, показателей их эффективного использования.	
- методики расчета основных показателей деятельности организации;	Демонстрирует знания методик расчета основных показателей деятельности организации.	
- основы бизнес-планирования;	Демонстрирует знания основ бизнес-планирования.	
- общие принципы организации производственного и технологического процесса;	Демонстрирует знания общих принципов организации производственного и технологического процесса.	
- механизмы ценообразования на продукцию (услуги);	Демонстрирует знания механизмов ценообразования на продукцию (услуги).	
- формы оплаты труда в современных условиях;	Демонстрирует знания форм оплаты труда в современных условиях.	
- цели и задачи структурного	Демонстрирует знания целей и задач структурного подразделения,	

подразделения, структуру организации, основы экономических, правовых и управленческих знаний, необходимых отрасли;	структуры организации, основ экономических, правовых и управленческих знаний, необходимых отрасли.	
- основные положения Конституции Российской Федерации, действующие законодательные и иные нормативно-правовые акты, регулирующие правоотношения в процессе профессиональной (трудовой) деятельности;	Демонстрирует знания основных положений Конституции Российской Федерации, действующих законодательных и иных нормативно-правовых актов, регулирующих правоотношений в процессе профессиональной (трудовой) деятельности.	
- классификацию, основные виды и правила составления нормативных документов;	Демонстрирует знания классификации, основных видов и правил составления нормативных документов.	
- права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности.	Демонстрирует знания прав и обязанностей работников в сфере профессиональной деятельности.	
Владения:		Письменный опрос в форме тестирования или контрольных решений задач. Текущий контроль в форме устного опроса
- методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений	Демонстрирует навыки владения методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений	
- инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции	Демонстрирует навыки владения инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции	

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение двух контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), выполнения двух тестовых заданий (максимальная оценка 40 баллов). Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

5.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1. Введение в экономику

Пример теста

1. Экономика некоторой страны находится на границе своих производственных возможностей, которые отражены на графике (рис.1):

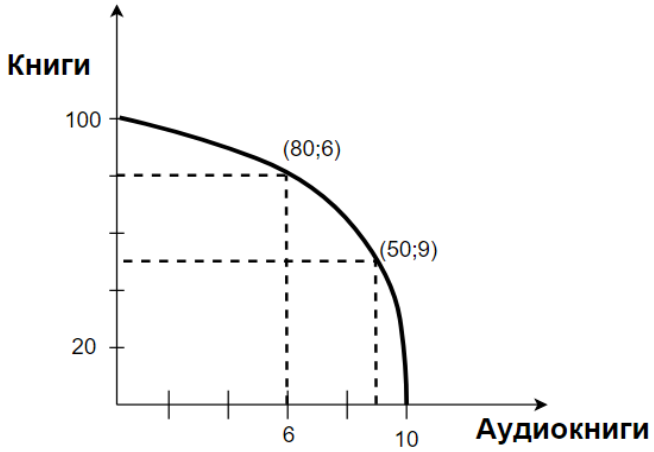


Рисунок 1.

Текущая ситуация: производится 50 книг и 9 аудиокниг. Альтернативная стоимость решения об увеличении производства книг до 80 шт. равна
шт. аудиокниг:
А) 15
Б) 25
В) 5
Г) 10

2. К коллективной собственности можно отнести собственность
А) АО «Охранные сигнализации»
Б) Министерства обороны
В) ООО «Ваш дом»
Г) ИП «Еда»

3. Экономическая модель кругооборота доходов, ресурсов и продуктов не включает:
А) экспорт товаров за рубеж

Б) расходы домашних хозяйств
В) выручку фирм
Г) плату за экономические ресурсы

4. К естественным монополиям можно отнести рынок следующих услуг:
А) жилищно-коммунальных
Б) страховых
В) строительных
Г) медицинских

5. К признакам совершенной конкуренции относят:
А) ограниченную мобильность производственных ресурсов
Б) полный доступ всех хозяйствующих субъектов к информации
В) ограниченный контроль над рыночной ценой товара
Г) стандартный, изредка дифференцированный характер товара

6. Линейный характер кривой производственных возможностей может наблюдаться:
А) при полной взаимозаменяемости производственных ресурсов
Б) при ограниченном объеме производственных ресурсов
В) при неполном использовании производственных ресурсов
Г) при полной взаимозаменяемости производственных ресурсов

7. Благом с экономической точки зрения признается:
А) добро как таковое
Б) воздух, которым мы дышим
В) явление или предмет, имеющие полезность
Г) то, что удовлетворяет потребность, но имеется в ограниченном количестве

8. Закон спроса отражает:
А) обратную зависимость между ценой и величиной спроса
Б) ситуацию на рынке. Когда увеличивается спрос на товар
В) тот факт, что спрос на определенный товар не может быть больше предложения данного товара
Г) тот факт, что чем больше спрос на товар, тем труднее его реализовать

9. Определить, что из перечисленного не влияет на изменение предложения товара
А) совершенствование технологии
Б) рост цен на комплектующие
В) снижение цены на товар
Г) уменьшение числа производителей товара

10. Кто оплачивает налог в случае абсолютной неэластичности спроса по цене
А) производитель товара

Б) потребитель товара
В) производитель платит больше, чем потребитель
Г) налоговое бремя поровну распределятся между производителем и потребителем

Задачи для контрольного решения

Пример

1. Рынок товара А представлен функциями спроса и предложения: Qd = 36-2P; Qs= -4 + 3P
Устанавливается фиксированная цена 10. Сколько при этом составит объем продаж?
2. Если функция спроса на товар задана уравнением Qd = 20 – 3P. Тогда дуговая эластичность спроса по цене при ее снижении с 5 ед. до 4 ед. составит:
3.Экономическая мотивация субъекта традиционного хозяйства существенно отличается от мотивации в рамках рыночной экономики
А) ДА; Б) НЕТ; В) существенной разницы нет
4. Экономика находится в точке Г

Вид товара	Производственные альтернативы				
	А	Б	В	Г	Д
Инвестиционные Тыс.шт.	0	20	40	60	80
Потребительские млн.шт	100	90	70	40	0

Чему равна альтернативная стоимость производства 1 млн. шт потребительских товаров при изменении ситуации в точку Б.

5. Функция спроса на билеты в театр задана уравнением P= 2000 – 0,001Q. Какую цену (ден.ед.) на билеты должна установить администрация театра, чтобы получить максимальную выручку

Раздел 2. Организация (предприятие) – основное звено рыночной экономики

Вопросы для устного опроса и собеседования.

1. На какие две группы отраслей можно разделить промышленность России?
2. Как вы можете охарактеризовать состояния химической отрасли?
3. К какой группе отраслей относится химическая промышленность?
4. Как вы определяете тенденции развития химической отрасли?
5. Что такое предприятие?
6. На какие виды можно разделить предприятия по виду и характеру деятельности?
7. Как классифицируются предприятия по формам собственности?
8. Назовите тип предприятия, если классификационным признаком является численность работников.
9. Как вы понимаете понятие «производственно-техническое единство»?
10. Какими признаками характеризуется производственное предприятие?
11. Как вы понимаете понятие «организационное единство»?
12. Что подразумевается под экономическим единством предприятия?
13. Можно ли сказать, что предприятие - это социальная единица?
14. Что такое «Юридическое лицо»?
15. Какие характеристики (признаки) присущи предприятию?
16. Исходя из сущности предпринимательской деятельности, каковы ее основные цели?
17. Какие экономические задачи решаются на уровне предприятия?
18. Каким образом деятельность предприятия влияет на социально-экономическое положение региона и страны в целом?
19. Выполняя свои функции, какие задачи решают предприятия?
20. В чем заключается рыночная модель функционирования предприятия?
21. Что подразумевается под организационно-экономическим механизмом функционирования предприятия?
22. Какие организационно-правовые формы юридического лица вы знаете?
23. Сфера экономики подразделяется на специализированные отрасли. Что такое «отрасль»?
24. Назовите крупные отрасли промышленности.
25. Можно ли сказать, что промышленность ведущая отрасль народнохозяйственного комплекса России?
26. Что такое организационная структура предприятия?
27. Почему необходимо разрабатывать организационную структуру предприятия?

28. Какие параметры влияют на организационную структуру предприятия?
29. Для каких предприятий линейная организационная структура натболее приемлема?
30. Какие преимущества и недостатки присущи линейной организауионной структуре?
31. По какому принципу создается функциональная организационная структура?
32. Назовите преимущества и недостатка функциональной организационной структуры.
33. Что лежит в основе создания дивизиональной структуры?
34. Комбинацией каких организационных структур является матричная структура?
35. Назовите элементы производственной структуры предприятия.
36. Отличается ли производственная структура малых. Средних и крупных предприятий?
37. Каковы ключевые требования к эффективной производственной структуре?
38. Какие факторы влияют на производственную структуру предприятия?
39. Назовите элементы производственной структуры.
40. Какие формы организации производства наиболее соответствуют требованиям современного крупного производства?

Раздел 3. Экономические ресурсы организации (предприятия)

Пример теста

1. Амортизация основных фондов – это:
А) износ основных фондов;
Б) процесс перенесения стоимости основных фондов на себестоимость изготовления продукции;
В) ремонт основных фондов;
Г) расходы по содержанию основных фондов.

2. К средствам производства труда относятся:
А) средства труда и рабочая сила
Б) предметы труда и рабочая сила
В) средства труда и пред меты труда
Г) оборотные фонды и предметы труда
Д) средства труда ии оборотные фонды

3. Эффективность использования основных производственных фондов характеризуется всеми нижеперечисленными показателям, кроме;
А) фондоотдачи;
Б) фондовооруженности;
В) фондоемкости;
Г) ликвидности

4. К важнейшим факторам ускорения оборачиваемости оборотных средств относятся все нижеперечисленные, кроме
А) установление прогрессивных норм расхода сырья, материалов, энергии и топлива;
Б) сокращение производственных затрат
В) использование современной техники и технологий;
Г) увеличение дебиторской и кредиторской задолженности.

5. Оборотные производственные фонды включают:
А) незавершенной производство и расходы будущих периодов;
Б) незавершенной производство, расходы будущих периодов и готовую продукцию;
В) незавершенной производство, расходы будущих периодов и производственные запасы;
Г) незавершенной производство, денежные средства предприятия с средства производства.

6. Постоянные издержки фирмы – это
А) валовые издержки фирмы в базовых (постоянных) ценах;
Б) минимальные издержки, связанные с изготовлением определенного объема продукции при оптимальных условиях производства;
В) альтернативные издержки фирмы;

Г) издержки, которые имеют место быть, даже если продукция не производится.

7. Решение производителя товара о цене на него определяется всеми факторами, кроме:
А) спроса на товар;
Б) издержек производства;
В) конкуренции;
Г) загрузки оборудования

8. Какие работники относятся к категории служащих?
А) непосредственно занятые производством продукции;
Б) обеспечивающие управление производством продукции;
В) наемные работники

9. Производительность труда – это
А) выработка продукции в единицу времени;
Б) затраты труда на единицу продукции;
В) общее количество произведенной предприятием продукции;
Г) общая сумма затрат на производство единицы продукции.

10. В каких случаях целесообразно применять сдельную форму оплаты труда?
А) при наличии количественных показателей работы;
Б) при наличии нормативов трудоемкости;
В) при необходимости стимулирования увеличения выработки;
Г) при условии обеспечения показателей качества

Задачи для контрольного решения.

Пример

1. Определить остаточную стоимость РПФ, если первоначальная стоимость – 20 тыс. денег, срок службы – 120 мес., Оборудование использовалось 7 лет.

2. На предприятии на начало года ОПФ составляли 8825 тыс.р.1 марта введено- 75 тыс.. и выбыло – 3 тыс., 1 мая- 50 тыс. введено и выбыло – 4 тыс., 1 сентября - 39 тыс. и 7 тыс. соответственно, 1 декабря - 18 тыс. и 15 тыс. соответственно. Объем товарной продукции за год составил – 4384 тыс.
Определить фондоотдачу и фондоемкость.

3. Предприятие реализовало в текущем году (РП) продукции на 890 млн.
Величина оборотных средств на начало текущего года – 90 млн.; на конец – 100млн.
Определить изменение показателей использования оборотных средств в плановом году, если увеличится объем производства на 5% и сократиться длительность одного оборота на 3дня.

4. Объем реализованной продукции увеличился с 20 млн (базисный год) до 22.5 (отчетный). Коэффициент оборачиваемости соответственно вырос с 4 до 5.

Определить фактическое высвобождение обор/ср. в отчетном году по сравн. с базисным и относительное на 1руб реализованной продукции.

5. Основные производственные фонды на начало года – 2825тыс. В течение года введено: в феврале – 4о тыс.; апреле – 60 тыс.Выбыло - в августе – 8 тыс. в ноябре – 6 тыс.

Определить коэффициенты выбытия и обновления ОФ.

Раздел 4. Основные показатели деятельности организации
Вопросы для устного опроса и собеседования.

1. Что понимается под внешней средой деятельности предприятия?
2. Какие рабочие контакты имеют предприятия во внешней среде?
3. Как факторы общей среды могут повлиять на деятельность предприятия?
4. Каковы основные элементы внутренней среды предприятия?
5. Какие преимущества дает предприятию планирование хозяйственно-финансовой деятельности?
6. Каковы основные принципы планирования деятельности предприятия?
7. Каково значение принципа участия в планировании?
8. Какие существуют виды планирования?
9. Каково назначение бизнес-плана?
10. В чем заключаются различия между планированием и прогнозированием?
11. Что представляет собой программа, при каких условиях возникает необходимость разработки программ?
12. Что такое проект, с какой целью он разрабатывается?
13. В чем состоит различие между целевым и ресурсным подходом к планированию деятельности организации?
14. Какие существуют методы планирования?
15. Какие нормы и нормативы применяют в планировании деятельности предприятий?
16. Каковы основные этапы разработки стратегии развития предприятия?
17. В чем состоит анализ внешней среды в рамках процедур стратегического планирования?
18. Что понимается под общей экономической стратегией, конкурентной стратегией и функциональной стратегией предприятия?
19. Какие существуют типы общих стратегий? Чем обусловлен выбор того или иного типа стратегии?
20. Дайте определение понятия «инновации».
20. Раскройте содержание инновационной деятельности предприятия.
21. Что понимается под жизненным циклом инновации?
22. Какие показатели характеризуют инновационный потенциал предприятия?
23. Дайте определение понятия «инвестиции».
24. По каким признакам можно классифицировать инвестиции?
25. Назовите источники финансирования инвестиционной деятельности
26. Каковы основные этапы формирования инвестиционной политики предприятия?

27. Каковы основные направления инвестиций в форме капитальных вложений?
28. Охарактеризуйте методы оценки эффективности инвестиционных проектов.
29. В чем цель управления затратами?
30. Что понимается под затратами на производстве?
31. Чем отличаются понятия «затраты», «издержки», «расходы»?
32. В чем состоит особенность затрат как предмета управления?
33. Какие требования предъявляются к первичным документам, подтверждающим произведенные расходы?
34. Как группируются затраты по экономическим элементам в финансовом учете?
35. Какую цель преследует классификация затрат по статьям калькуляции?
36. В чем состоит преимущество современных калькуляционных систем?
37. В чем заключается суть метода учета полных затрат?
38. В чем заключается принципиальное отличие метода учета по переменным затратам?
39. Какова классификация затрат для принятия управленческих решений и планирования?
40. В чем заключается отличие места возникновения затрат от центра затрат?
41. Какие задачи решаются при планировании затрат?
42. Различаются ли понятия прогнозирования и планирования затрат?
43. В чем состоит особенность сметного планирования?
44. Влияет ли инфляция на процесс прогнозирования затрат?
45. Какова последовательность учетных процедур для определения фактической себестоимости продукции?
46. Назовите основные причины наличия запасов на предприятии.
47. С какой целью проводится анализ расходов, затрат и себестоимости продукции?
48. Как вы понимаете, что такое цена?
49. Что отражает цена в условиях рыночной системы хозяйствования?
50. Почему стоимость изделия отличается от цены?
51. В чем отличие оптовой цены от розничной?
52. Цена и тариф – это синонимы?
53. Закупочные цены и оптовые – это синонимы?
54. По вашему мнению, какова главная функция цены?
55. Какие функции выполняет цена?
56. Как определяется прибыль предприятия?
57. Является ли величина прибыли предприятия. показателем его эффективности?
58. В чем принципиальное отличие показателя прибыли и рентабельности?

Какие показатели рентабельности вам известны

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ. 06 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Общепрофессиональный учебный цикл

программа подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

доктор технических наук, доцент, Л.В. Равичев _____

кандидат технических наук, доцент, В.Я. Логинов _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры процессов и аппаратов химической технологии «12» апреля 2022 г., протокол № 11.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета цифровых технологий и химического инжиниринга «11» мая 2022 г., протокол № 7.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ "ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА"

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина входит в общепрофессиональный учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины – формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих теоретическую и практическую подготовку выпускника, умеющего выбирать и эксплуатировать электротехнические и электронные устройства, владеющего навыками использования современных информационных технологий для автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей.

Задачи изучения дисциплины:

- развитие понимания физической сущности явлений и законов функционирования электрических и электронных цепей;
- освоение обучающимися методологии автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей;
- получение практических навыков экспериментального определения и анализа функциональных характеристик электротехнического и электронного оборудования для его выбора и эксплуатации в химико-технологических процессах и производствах.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Электротехника и электроника» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций (ОК, ПК):

Код ОК ПК	Умения	Знания	Владения
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07,	- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; - применять технологии	- основные понятия, определения и законы электрических цепей; - методы автоматизированного моделирования,	- методологией автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей; - практическими

ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2.	автоматизированного моделирования, анализа, расчёта и эксплуатации электрических сетей; - снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.	анализа и расчёта цепей постоянного и переменного токов, методологию электротехнических измерений; - устройство и принципы работы электротехнического и электронного оборудования, трансформаторов, электрических машин, источников питания. - классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; - способы получения, передачи и использования электрической энергии.	навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	**50**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	42
в том числе:	
лекционные занятия	21
практические занятия	-
лабораторные занятия	21
индивидуальный проект (*если предусмотрено)*	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	8
в том числе:	
контрольный работы	
Промежуточная аттестация в форме *зачета*	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые компетенций
1	2	3	4
РАЗДЕЛ 1.	**Электрические цепи**	**18**	
Тема 1.1. Основные определения, описания параметров и методов расчёта электрических цепей.	**Содержание учебного материала**	**6**	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2 ОК 01-06, ОК 09.
	Основные понятия теории электрических цепей. Классификация цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные, с одним и несколькими источниками питания, с сосредоточенными и распределенными параметрами. Основные принципы и законы электротехники. Законы Ома и Кирхгофа. Методы моделирования, анализа и расчёта линейных электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчёт разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания путем составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа. Матричная запись уравнений цепей в обобщенных формах.		
	Лекционные занятия	2	
	Лабораторная работа «Электрические цепи постоянного тока. Анализ цепей с использованием законов Ома и Кирхгофа»	3	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 1.2. Электрические измерения и приборы.	**Содержание учебного материала**	2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2 ОК 01-06, ОК 09.
	Методы измерения электрических величин: прямые и косвенные. Аналоговые электроизмерительные и цифровые электронные приборы: устройство, принцип действия, области применения. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.		
	Лекционные занятие	2	
Тема 1.3. Анализ и расчёт линейных цепей переменного тока.	**Содержание учебного материала**	**10**	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2 ОК 01-06, ОК
	Способы представления (в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел) и параметры (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения переменного синусоидального тока (напряжения).		

	Активное, реактивное и полное сопротивления ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности (cos(□)) и его технико-экономическое значение. Применение алгебры комплексных чисел в электротехнике. Комплексный метод расчёта линейных схем цепей переменного тока. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость ветви. Комплексная мощность и баланс мощности в цепях переменного синусоидального тока. Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения, практическое значение. Резонанс напряжений и токов. Частотные свойства цепей переменного тока. Понятие о линейных четырёхполюсниках. Понятие об электрических цепях с индуктивной (магнитной) связью. Анализ и расчёт трёхфазных цепей переменного тока. Элементы трёхфазных цепей. Способы изображения и соединения фаз трёхфазного источника питания и приемников энергии. Соединение потребителей электроэнергии звездой и треугольником. Трёх- и четырёхпроводные схемы питания приемников. Назначение нейтрального провода. Мощность трёхфазной цепи. Коэффициент мощности. Техника безопасности при эксплуатации устройств в трёхфазных цепях. Применение для автоматизированного моделирования и расчёта цепей программных продуктов, разработанных на кафедре, а также пакетов программ «Multisim», «Mathcad», «Excel».		09.
	Лекционное занятие	6	
	Лабораторная работа «Электрические цепи синусоидального тока с активно-реактивными сопротивлениями. Резонанс напряжений и токов»	1	
	Лабораторная работа «Трёхфазные электрические цепи при соединении потребителей электроэнергии звездой и треугольником»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
РАЗДЕЛ 2	**Электромагнитные устройства и электрические машины**	**16**	
Тема 2.1 Трансформаторы.	**Содержание учебного материала**	**8**	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2
	Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.		

	Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе, схема замещения. Потери энергии в трансформаторе. Внешние характеристики. Паспортные данные трансформатора и определение номинального тока, тока короткого замыкания в первичной обмотке и изменения напряжения на вторичной обмотке.		ОК 01-06, ОК 09.
	Лекционное занятие	3	
	Лабораторная работа «Исследование режимов работы однофазного трансформатора».	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 2.2 Асинхронные машины.	**Содержание учебного материала**	**8**	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2 ОК 01-06, ОК 09.
	Устройство и принцип действия трёхфазного асинхронного электродвигателя. Вращающееся магнитное поле статора. Магнитное поле машины. ЭДС обмоток статора и ротора. Скольжение. Частота вращения ротора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Реверсирование и регулирование частоты вращения ротора.		
	Лекционное занятие	3	
	Лабораторная работа «Трёхфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором»	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
РАЗДЕЛ 3.	**Основы электроники**	**16**	
Тема 3.1 Элементная база современных электронных устройств	**Содержание учебного материала**	**8**	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.2 ОК 01-06, ОК 09.
	Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. Интегральные микросхемы, их назначение, классификация и маркировка.		
	Лекционное занятие	2	
	Лабораторная работа «Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводников».	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 3.2 Источники	**Содержание учебного материала**	**8**	ПК 2.1,

вторичного электропитания и усилители электрических сигналов.	Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы выпрямителя. Электрические фильтры. Классификация и основные характеристики усилителей. Анализ работы однокаскадных усилителей.		ПК 2.2, ПК 3.2 ОК 01-06, ОК 09.
	Лекционное занятие	3	
	Лабораторная работа «Полупроводниковые выпрямители»	3	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	ИТОГО	**50**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Два кабинета электротехники и электроники, оснащенных посадочными местами по количеству обучающихся (25 мест в каждом кабинете), рабочим местом преподавателя, техническими средствами: компьютеры, 20 единиц в каждом кабинете, связанных в локальную сеть с выходом в Интернет с установленным на них лицензионным программным обеспечением, мультимедиа проектор, телевизор ERIKSON 60".

Характеристики программного обеспечения.

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	14	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	14	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта
3	Microsoft Office Standart 2007	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
4	MultiSim EDUCATHION 2015	NATIONAL INSTRUMENTS Part Number:779878-3510 Serial Number: M79X58538	10	бессрочная

3.2. Информационное обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

Основные источники:

1. Ситников А.В. Основы электротехники: учебник / А.В. Ситников. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. - 288 с. (Среднее профессиональное образование).
2. Логинов В.Я., Беляева Ю.А., Равичев Л.В., Новикова И.И., Семенова Е.А., Комиссаров Ю.А. Сборник задач по электрическим цепям синусоидального тока с применением различных моделей в Mathcad и Multisim: учеб. пособие - М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2019. - 84 с.
3. Равичев Л.В., Логинов В.Я., Беляева Ю.А., Комиссаров Ю.А. Электротехника и основы электроники. Лабораторный практикум: учеб. пособие / - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. -76 с.

Дополнительные источники:

4. Миленина С.А., Миленин Н.К. Электротехника, электроника и схемотехника.Учебник и практикум для СПО. - М.: Юрайт, 2019. - 406 с.
5. Кузовкин В.А. Электротехника и электроника: учебник для СПО / В.А. Кузовкин, В.В. Филатов. - Москва: Юрайт, 2016. - 431 с.

3.2.2. Электронные издания (электронные интернет-ресурсы)

1. Электротехника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ktf.krk.ru/foet/

2. Электрические цепи постоянного тока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – http://www.college.ru/enportal/physics/content/chapter4/paragraph8/the ory.html;

3. Общая электротехника [Электронный учебник]. – Режим доступа: http://elib.ispu.ru/library/elektrol/index.htm;

4. Электроника, электромеханика и электротехнологии [Электронный справочник]. – Режим доступа: http://ftemk.mpei.ac.ru/elpro/; Портал энерго, энергоэффективность и энергосбережение. – Режим доступа: http://portal-energo.ru;

5. Многофункциональный общественный портал (энергосберегающие решения, альтернативная энергия, энергосберегающие материалы, лучший 31 опыт энергосбережения, видеолекции. Мультипликация, пресса об энергосбе- режении и т. д.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://energosber.info/Энергоэффективная Россия/

6. Информационно-аналитический портал энергетической отрасли России ИнтерЭнерго [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://interenergoportal.ru;

7. Тематическое сообщество «Энергоэффективность и Энергосбережение». – Режим доступа: http://solex-un.ru/energo/.

Электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Умения:		*Письменный опрос в форме тестирования.* *Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения самостоятельной работы (контрольная работа).* *Устный индивидуальный и фронтальный опрос, устное собеседование по теоретическому материалу.* *Защита лабораторной работы*
- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;	Демонстрирует умения подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками.	
- правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	Демонстрирует умения правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов.	
- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	Демонстрирует умения снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями.	
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.	Демонстрирует умения читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.	
Знания:		*Письменный опрос в форме тестирования.* *Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения самостоятельной работы (контрольная*
- классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;	Демонстрирует знания классификации электронных приборов, их устройство и область применения.	
- основные законы электротехники;	Демонстрирует знания основных законов электротехники.	
- основные правила эксплуатации электрооборудования и	Демонстрирует знания основных правил эксплуатации	

методы измерения электрических величин;	электрооборудования и методов измерения электрических величин.	*работа). Устный индивидуальный и фронтальный опрос, устное собеседование по теоретическому материалу. Защита лабораторной работы*
- основы теории электрических машин,	Демонстрирует знания основ теории электрических машин.	
- принцип работы типовых электрических устройств;	Демонстрирует знания принципов работ типовых электрических устройств	
- параметры электрических схем и единицы их измерения;	Демонстрирует знания параметров электрических схем и единиц их измерения.	
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;	Демонстрирует знания принципов выбора электрических и электронных устройств и приборов.	
- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;	Демонстрирует знания принципов действия, устройства, основных характеристик электротехнических и электронных устройств и приборов.	
- способы получения, передачи и использования электрической энергии.	Демонстрирует знания способов получения, передачи и использования электрической энергии.	
Владения:		
- методологией автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей;	Демонстрирует владение методологией автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей.	*Письменный опрос в форме тестирования.* *Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения самостоятельной работы (контрольная работа).*
- практическими навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.	Демонстрирует владение практическими навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.	

		Устный индивидуальный и фронтальный опрос, устное собеседование по теоретическому материалу. Защита лабораторной работы

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение домашних работ (максимальная оценка 30 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 70 баллов).

5.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 10 баллов за каждую.

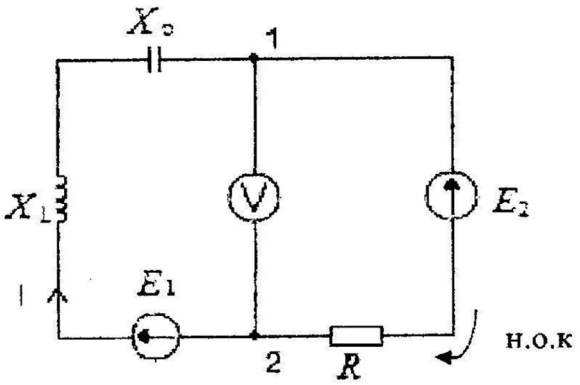
Студенты самостоятельно выполняют три контрольные работы на темы:

1. Расчёт неразветвлённых (параллельных) электрических цепей;
2. Расчёт разветвлённых (одноконтурных) электрических цепей;
3. Расчёт электрических цепей методом контурных токов.

Вариант контрольной работы №1

Дано: $e_1=60\sqrt{2}\sin(\omega t)$ (В); $\underline{E}_2 = j100$ (В); R = 20 Ом; X_L = 10 Ом; X_C = 30 Ом.

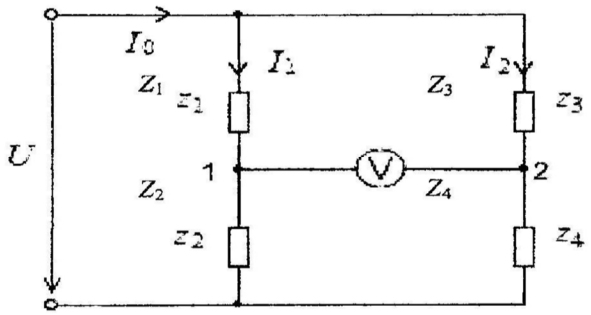
Найти: комплексное значение тока $\underline{I}$, его действующее значение I; показание вольтметра, включённого между точками 1 и 2; полную комплексную мощность $\underline{S}$, активную мощность P и реактивную мощность Q.



Вариант контрольной работы № 2

Дано: $\underline{U}$ = 100 В; $\underline{Z}_1 = 0 + jX_L = j6$ (Ом); $\underline{Z}_2 = R + j0 = 8$ (Ом); $\underline{Z}_3 = R + j0 = 6$ (Ом); $\underline{Z}_4 = 0 - jX_L = -j8$ (Ом).

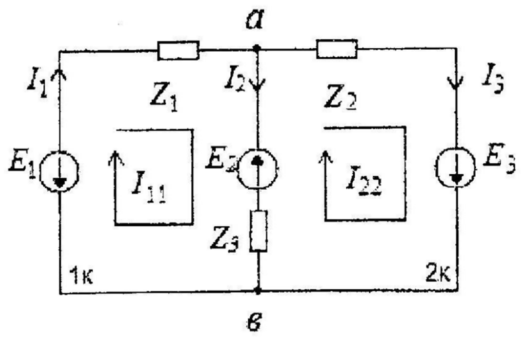
Найти: комплексные значения токов $\underline{I}_0$, $\underline{I}_1$, $\underline{I}_2$ и их действующие значения I_0, I_1, I_2, показание вольтметра, включённого между точками 1 и 2, полную комплексную мощность $\underline{S}$, активную мощность P и реактивную мощность Q.



Вариант контрольной работы №3

Дано: $\underline{E}_1 = 6 + j6$ (В); $\underline{E}_2 = -6 - j6$ (В); $\underline{E}_3 = 8 + j6$ (В); $\underline{Z}_1 = 1 + j$ (Ом); $\underline{Z}_2 = -j$ (Ом); $\underline{Z}_3 = 0$ (Ом).

Найти: токи в ветвях $\underline{I}_1$, $\underline{I}_2$, $\underline{I}_3$.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.07 Метрология, стандартизация и сертификация

Общепрофессиональный цикл

программ(ы) подготовки специалистов среднего звена по специальности:

18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:
кандидат технических наук, доцент Полякова Л.В. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты коррозии от «11» мая 2022 г., протокол № 7.
Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета цифровых технологий и химического инжиниринга от «11» мая 2022 г., протокол № 7.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общепрофессиональный учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины:

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций (ОК, ПК):

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владение
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 3.2.	- использовать основные положения стандартизации, метрологии и подтверждение соответствия в производственной деятельности; - оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности; применять документацию систем качества;	- основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества; - единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах; - основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации основы повышения	- навыками использования основных инструментов и правил технического регулирования и управления качеством; - навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений; - навыками разработки и оформления нормативно-технической документации; - навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

	- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.	качества продукции.	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	**25**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**21**
в том числе:	
практические занятия	21
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	**4**
Промежуточная аттестация в форме: **зачет**	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые компетенций
Введение	**Содержание учебного материала**	**1**	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 3.2.
	Значение и основная цель учебной дисциплины. Структура учебной дисциплины, ее связь с другими дисциплинами, роль и место в формировании научно-теоретических основ специальности. Новейшие достижения и перспективы развития метрологии, стандартизации и сертификации в России.		
Раздел 1. Основы метрологии		**10**	
Тема 1.1 Общие сведения о метрологии, стандартизация в системе технического контроля и измерения.	**Содержание учебного материала**		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2.
	Основные термины и определения. Триада приоритетных составляющих метрологии. Задачи метрологии. Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения точности. Измерения. Физические и нефизические величины. Основное уравнение измерений. Составляющие элементы измерений.	3	
Тема 1.2 Физические величины как объект измерений	**Содержание учебного материала**		
	Единицы физических величин. Международная система единиц физических величин СИ. Основные, производные, внесистемные единицы измерений. Изучение положений ГОСТ 8.417—2002 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин».	3	

Тема 1.3 Погрешности измерений и их классификация	**Содержание учебного материала**	3	ПК 3.2.
	Понятие погрешности. Классификация по форме выражения, характеру проявления в зависимости от источника возникновения, по условиям проведения измерений. Оценка точности измерений		
	Самостоятельная работа обучающихся История возникновения метрологии в России. Типы шкал измерений. Классификация измерений. Виды средств измерений. Эталоны. Правовые основы обеспечения единства измерений. ФЗ РФ «Об обеспечении единства измерений».	1	
Раздел 2. Техническое регулирование		**4**	
Тема 2.1 Техническое регулирование. Содержание и применение технических регламентов	**Содержание учебного материала**		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 3.2.
	Сущность технического регулирования. Технические регламенты. Цели принятия технических регламентов. Содержание и применение технических регламентов. Порядок разработки, принятие, изменение и отмена технического регламента. Особый порядок разработки и принятия технических регламентов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов. Техническое регулирование: Понятие, объекты, цели, принципы. Изучение закона «О техническом регулировании»	3	
	Самостоятельная работа обучающихся Содержание и применение технических регламентов	1	
Раздел 3. Основы стандартизации		**7**	
Тема. 3.1 Система стандартизации	**Содержание учебного материала**		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1.
	Сущность стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Принципы стандартизации. Правовые основы стандартизации и ее задачи. Органы и службы по стандартизации. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов. Классификация стандартов. Организация работ по стандартизации. Документы в области стандартизации и их применение.	3	

			ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 3.2.
Тема 3.2 Международная стандартизация	**Содержание учебного материала**	3	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 3.2.
	Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Международные организации, участвующие в работе ИСО.		
	Самостоятельная работа обучающихся Примеры стандартов различных категорий. Оформление технической документации в соответствии с нормативной базой. Примеры международных стандартов	1	
Раздел 4. Основы сертификации		**3**	
	Содержание учебного материала	2	ОК 01

Тема 4.1 Сущность и проведение сертификации.	Сущность подтверждения соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Объекты обязательной и добровольной сертификации. Порядок сертификации отечественной продукции. Участники обязательной сертификации. Функции органа по сертификации. Порядок декларирования соответствия в России. Документы для проведения декларирования соответствия в России. Добровольное подтверждение соответствия. Система сертификации ГОСТ Р. Порядок получения свидетельства о государственной регистрации продукции. Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам. Изучение деятельности по подтверждению соответствия		ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 3.2.
	Самостоятельная работа обучающихся Роль сертификации в повышении качества продукции. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.	1	
Всего:		**25**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы должны быть предусмотрены следующие специальные помещения, оборудование и программное обеспечение.

Характеристика помещения: учебная аудитория для проведения занятий, предусмотренных образовательной программой (практических), в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы (учебные столы, стулья, доска).

Технические средства обучения: презентационная техника. ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций; доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога РХТУ.

Характеристики программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	неограниченно	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: ● Word ● Excel ● Power Point ● Outlook ● OneNote ● Access ● Publisher ● InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. ГОСТ 8.417-2002 ГСИ Единицы величин. – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим диступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

2. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ. – Текст: электронный // Информационно-справочная система

«ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим диступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

3. Горбашко, Е. А. Управление качеством : учебник для СПО / Е. А. Горбашко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2016. – 463 с. – ISBN 978-5-9916-6367-0 3. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для СПО / И. М. Лифиц. – 12-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 314 с. – ISBN 978-5-534-00544-8

4. Сергеев, А. Г. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для СПО / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 420 с. – ISBN 978-5-9916-9675-3

5. Управление качеством : учебник и практикум для СПО / отв. ред. А. Г. Зекунов. – Москва : Юрайт, 2016. – 475 с. – ISBN 978-5-9916

Дополнительные источники

1. Полякова Л.В., В.М. Аристов, О. А. Василенко: Метрология. Сборник вопросов и задач: учеб. пособие/Л.В. Полякова – М.,: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. -32 с.

2. Полякова Л.В., Аристов В.М., Графушин Р.В.: Методы и средства измерений: учеб.пособие/ Л.В. Полякова, В.М. Аристов, Р.В. Графушин. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 60 с.

3. Полякова Л.В. , Царева Е.В. :Метрология. Методические указания к решению задач: сост. Л.В. Полякова, Е.В. Царева – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. – 32 с.

4. Полякова Л.В., Д.В. Мазурова: Законодательная метрология:/ Л.В. Полякова, Д.В. Мазурова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2019. – 48 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных работ, тестирования, а также в результате выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения и навыки, направленные на формирование общих и/или профессиональных компетенций.

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
умения: - оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности; - применять документацию систем качества; - применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.	Демонстрирует умения: оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности; применять документацию систем качества; применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.	Экспертная оценка практических работ, тестирования и по результатам выполнения самостоятельной и аудиторной работы.
знания: - основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества; - единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах; - основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации основы повышения качества продукции.	Демонстрирует знания: основных понятий и определений метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества; единства терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах; основных понятий и определений метрологии, стандартизации и сертификации основы повышения качества продукции.	Экспертная оценка практических работ, тестирования по результатам выполнения самостоятельной и аудиторной работы.

владения:	Демонстрирует навыки использования основных инструментов и правил технического регулирования и управления качеством; - оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений; разработки и оформления нормативно-технической документации; использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.	Экспертная оценка практических работ, тестирования по результатам выполнения самостоятельной и аудиторной работы.
- навыками использования основных инструментов и правил технического регулирования и управления качеством; - навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений; - навыками разработки и оформления нормативно-технической документации; - навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.		

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение двух контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), практических занятий (максимальная оценка 40 баллов) Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за каждую контрольную работу составляет 30 баллов.

Примеры вопросов к контрольной работе

Контрольная точка №1

1. Российская система стандартизации РНСС
2. Нормативные документы, действующие на территории РФ.
3. Закон «О техническом регулировании»
4. Закон «О стандартизации в Российской Федерации»
5. Закон «О защите прав потребителей»
6. Технический регламент как нормативно-правовой документ
7. Международные организации по стандартизации
8. Национальная стандартизация зарубежных стран
9. Общие требования стандарта ИСО 9001:2015 к СМК.
10. Основные понятия и определения в области управления качеством продукции
11. Эволюция систем управления качеством
12. Российская национальная школа управления качеством
13. Американская школа управления качеством
14. Японская школа управления качеством
15. Международные стандарты серий ИСО 9000, ИСО 10000, ИСО 14000, ИСО 17000,
16. ИСО 22000
17. Принципы и методы стандартизации
18. TQM- современная система менеджмента качество
19. Методы оценки качества продукции
20. Семь инструментов качества
21. Цели в области качества.
22. Основные методы контроля процессов.
23. Каковы преимущества внедрения TQM.
24. Назовите основной документ СМК и поясните его структуру.
25. содержанию
26. Подтверждение соответствия в законе о техническом регулировании
27. Обязательная и добровольная сертификация.
28. Система сертификации
29. Специфика химической продукции.

Контрольная точка №2.

1. Агрегатирование, комплексная и опережающая стандартизация
2. Госконтроль и надзор за соблюдением стандартов
3. Декларирование о соответствии – обязательная форма подтверждения соответствия
4. Директивы «старого», «нового» и «Глобального подхода»
5. Добровольная сертификация
6. Добровольная сертификация услуг
7. Зарубежный опыт технического регулирования
8. Классификация средств размещения в РФ и за рубежом.
9. Кодирование технико-экономической информации.
10. Маркировка химически опасной продукции.
11. Маркировка химическо-опасной продукции, транспортная маркировка
12. Международная система единиц физических величин (СИ)
13. Международная стандартизация
14. Международные организации
15. Межотраслевые комплексы стандартов
16. Методы стандартизации
17. Нормативные документы, действующие на территории РФ, в соответствии с ФЗ №184 «О техническом регулировании»
18. Общероссийские классификаторы
19. Обязательное подтверждение соответствия
20. Организация службы стандартизации на предприятии.
21. Основные понятия сертификации
22. Основополагающие стандарты.
23. Паспорт безопасности ГОСТ 31333-2013.
24. Порядок разработки ГОСТ, ГОСТ Р, СТО, ТУ
25. Российская национальная система стандартизации (РНСС).
26. Схема сертификации в РФ
27. Унификация и другие методы стандартизации
28. Схемы сертификации.
29. Технические регламенты – правовая основа стандартизации
30. Требования безопасности к химической продукции и формы обязательного подтверждения соответствия
31. Факторы, влияющие на процесс оценки соответствия. Формы оценки соответствия.

Вопросы к защите практических работ

1. Национальные стандарты Российской Федерации. Указатель.
2. Информационный указатель стандартов. Перечень действующих стандартов на заданную тему.
3. Нормативные документы, действующие на территории РФ.
4. Закон «О техническом регулировании».
5. Закон «О стандартизации в Российской Федерации»

6. Закон «Об обеспечении единства измерений»
7. Технический регламент как нормативно-правовой документ
8. Международные организации по стандартизации
9. Национальная стандартизация зарубежных стран
10. Общие требования стандарта ИСО 9001:2015 к СМК.
11. Основные понятия и определения в области управления качеством продукции
12. Российская национальная школа управления качеством
13. Международные стандарты серий ИСО 9000, ИСО 10000, ИСО 14000, ИСО 17000, ИСО 22000
14. Принципы и методы стандартизации
15. TQM- современная система менеджмента качество
16. Методы оценки качества продукции
17. Задачи технического регулирования в области качества продукции, услуг.
18. Основные физические величины, измеряемые в химии и химической технологии.
19. Средства измерений и их виды
20. Погрешности измерений.22-Государственная метрологическая служба.
21. Стандартизация в РФ.
22. Международная стандартизация.
23. Российская национальная система стандартизации- РНСС.
24. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия.
25. Декларирование и сертификация.
26. Добровольная сертификация услуг.
27. Сертификация в системе ГОСТ Р.
28. Порядок и схемы проведения сертификации.
29. Сертификация в химической промышленности
30. Технический регламент «О безопасности химической продукции»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.08 «Охрана труда»

Общепрофессиональный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:
Д.х.н., профессор, профессор Васин А.Я. подпись_____

К.т.н., доцент Аносова Е.Б. подпись_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры техносферной безопасности «05» апреля 2022 г., протокол № 10.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета инженерного химико-технологического факультета от «16» мая 2022 г., протокол № 8

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОХРАНА ТРУДА»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Охрана труда» входит в общепрофессиональный учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины – освоение обучающимися вопросов обеспечения безопасности в условиях производства, формирование целостного представления о системе сохранения жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Охрана труда» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций (ОК, ПК):

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владения
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 3.2	- вести документацию установленного образца по охране труда, соблюдать сроки ее заполнения и условия хранения; - использовать экобиозащитную и противопожарную технику, средства коллективной и индивидуальной защиты; - определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; - оценивать состояние охраны труда на	- законодательство в области охраны труда; - нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности; - правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты; - правовые и организационные основы охраны труда в организации, систему мер по безопасной	- технологиями управления безопасностью труда персонала; - навыками расчетов продолжительности и интенсивности рабочего времени и времени отдыха персонала; - навыками разработки и реализации мер защиты рабочих от опасных и вредных производственных факторов; - навыками оказания первой помощи; - навыками специальной оценки условий труда.

	производственном объекте; - применять безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях; - проводить оценку условий труда и травмобезопасности; - инструктировать подчиненных работников (персонал) по вопросам охраны труда; - соблюдать правила охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности.	эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду, профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии; - возможные опасные и вредные факторы и средства защиты; - действие токсичных веществ на организм человека; - категорирование производств по взрыво- и пожароопасности; - меры предупреждения пожаров и взрывов; - общие требования безопасности на территории организации и в производственных помещениях; - основные причины возникновения пожаров и взрывов; - особенности обеспечения безопасных условий труда на производстве; - порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты; - предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ и индивидуальные средства защиты; - права и обязанности работников в области охраны труда; - виды и правила проведения инструктажей по охране труда; - правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	

		- возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций подчиненными работниками (персоналом), фактические или потенциальные последствия собственной деятельности (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности труда; - принципы прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях; - средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов.	

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем, акад. часов**
Максимальная учебная нагрузка (всего)	50
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	42
в том числе:	
лекционные занятия	21
практические занятия	21
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	8
Промежуточная аттестация в форме *зачета*	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые компетенций
1	2	3	4
Раздел I. Правовые, нормативные и организационные основы охраны труда на предприятии		**15**	
Тема 1.1. Основные положения законодательства об охране труда на предприятии	**Содержание учебного материала** Содержание статей Конституции РФ, Трудовой Кодекс РФ, основ законодательства по охране труда. Переработки и сверхурочные. Длительность рабочего дня и рабочей недели. Перерывы в работе и отпуск. Труд женщин и молодежи. Содержание основных ГОСТов, СНиПов, способы применения основных положений. Контроль за соблюдением положений и требований подзаконных актов, наказание работников за нарушение этих требований. Органы государственного и общественного контроля и обязанности. Служба охраны труда на предприятиях. Газоспасательная служба. Санитарная лаборатория.	**2**	*ОК 01* *ОК 02* *ОК 03* *ОК 04* *ОК 05* *ОК 06* *ОК 07* *ОК 09* *ОК 10* *ПК 1.4* *ПК 2.1* *ПК 3.2*
Тема 1.2 Организация управления охраной труда на предприятиях.	**Содержание учебного материала** Формы и методы организации безопасных условий труда на участке. Рациональная организация рабочих мест. Содержание и порядок проведения инструктажей на рабочем месте. Содержание инструкций по охране труда на типовых рабочих местах по всем отделениям и участкам эксплуатационной базы. Обязанности и ответственность работников за нарушения в области охраны труда, эксплуатации объектов повышенной опасности, а также за нарушения режимов течения технологических процессов, приведших к загрязнению окружающей среды. Специальные инструктажи и их оформление. Режим рабочего времени, его темп и ритм. Перерывы в работе. Гарантии и компенсации работникам. Общегосударственные и отраслевые правила и нормы по охране труда. Административная, дисциплинарная, уголовная, гражданско-правовая ответственность должностных лиц, виновных в нарушении законодательных или иных нормативных правовых актов по охране труда, в невыполнении обязательств, установленных коллективным договором, а также чинивших препятствия в деятельности представителей государственного и общественного надзора.	**2**	
Тема 1.3 Производственный травматизм и	**Содержание учебного материала** Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве. Первоочередные меры, принимаемые в связи с несчастным случаем и обязанности работодателя. Оформление акта по форме Н-1. Порядок заполнения документов. Статотчетность по несчастным случаям.		

профессиональные заболевания	Возмещение вреда, причиненного работнику в процессе трудовой деятельности. Размер возмещения вреда. Расчет размера выплат пострадавшему. Основные причины производственного травматизма и профзаболеваний на предприятиях химической отрасли. Методы изучения причин производственного травматизма и профессиональных заболеваний.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие «Расследование несчастного случая на производстве. Составление акта по форме Н-1»	**5**	
	Самостоятельная работа Статистика несчастных случаев в химическом секторе экономики за советский период, периоды 1991–2000 гг. и с 2001 по настоящее время. Психофизиологические основы безопасности труда.	**4**	
Раздел II. Травмоопасные и вредные факторы в профессиональной деятельности		**30**	
Тема 2.1 Воздействие негативных факторов на человека и их идентификация	Антропометрические, физиологические, психофизические возможности человека по основам физиологии, психологии и эргономике труда. Классификация работ по тяжести с точки зрения энергетических затрат, напряженности нервной нагрузки и условиям производственной среды. Гигиеническая классификация труда. Механизм терморегуляции человека и его действие при неблагоприятных параметрах микроклимата. Опасные сочетания параметров микроклимата. Опасные сочетания параметров микроклимата, выходящих за допустимые пределы. Нормирование параметров микроклимата. Понятие о рабочем месте, рабочей зоне, зоне дыхания, постоянстве и непостоянстве рабочих мест. Приборы контроля параметров микроклимата. Методы и способы защиты человека при неблагоприятных параметрах микроклимата. Химические негативные факторы, их классификация и нормирование. ПДК токсичных веществ для рабочей зоны. Действие токсичных веществ на организм человека. Радиационная безопасность. Защита от загрязнений воздушной и водной среды. Средства индивидуальной защиты человека от химических и биологических негативных факторов. Принципы прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях стихийных явлениях.	**4**	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие «Определение класса условий труда на рабочем месте»	**4**	
	Самостоятельная работа обучающихся Порядок проведения специальной оценки труда на рабочих местах.	**2**	

Тема 2.2. Методы и средства защиты от опасности технических систем и технологических процессов.	**Содержание учебного материала**. Методы и средства защиты при нормализации санитарно-гигиенических условий труда. Требования безопасности к средствам управления и контроля оборудования. Взаимное расположение средств управления и контроля. Средства защиты работающих: назначение, классификация и порядок обеспечения. Требования к ограждающим и предохранительным устройствам, организационно-технологической оснастке. Опасные зоны и знаки безопасности в рабочей зоне. Экобиозащитная техника. Вентиляция, как средство защиты от загрязнения производственной среды, и ее виды. Определение кратности воздухообмена. Организация общеобменной и местной вентиляции, принципы действия. Промышленные кондиционеры. Методы и средства защиты при нормализации санитарно-гигиенических условий труда. Требования безопасности к средствам управления и контроля оборудования. Взаимное расположение средств управления и контроля. Средства защиты работающих: назначение, классификация и порядок обеспечения. Требования к ограждающим и предохранительным устройствам, организационно-технологической оснастке. Опасные зоны и знаки безопасности в рабочей зоне. Экобиозащитная техника. Требования к производственным зданиям и помещениям по пожарной безопасности. Понятия: пожар, горение, взрыв. Основные причины возникновения пожаров и взрывов. Группы горючести веществ: негорючие, трудногорючие, горючие. Категории зданий и помещений по пожаровзрывоопасности: повышенная взрывопожароопасность (А); взрывопожароопасность (Б); пожароопасность (В1 - В4); умеренная пожароопасность (Г); пониженная пожароопасность (Д). Огнетушащие вещества: охлаждающие вещества, изолирующие вещества, вещества разбавления, химически активные вещества. их свойства. Меры предупреждения пожаров и взрывов.	**4**	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ Лабораторное занятие «Определение уровня загрязненности воздуха рабочей зоны промышленной пылью. Замеры концентраций, расчет потребного воздухообмена» Практическое занятие «Применение средств индивидуальной защиты»	**6**	
	Самостоятельная работа обучающихся Виды средств индивидуальной и коллективной защиты.	**2**	

Тема 2.3. Производственное освещение	**Содержание учебного материала** Светотехнические единицы и понятия. Требования к системам освещения. Нормирование естественного и искусственного освещения. Источники искусственного освещения, их достоинства и недостатки, области применения. Основы расчета естественного и искусственного освещения. Выбор светильников и определение их потребного числа. Нормализация освещения, мест производства работ на предприятиях. Действие инфракрасного и ультрафиолетового излучения на организм человека; методы и способы защиты. Приборы контроля освещения и порядок использования. Рациональная цветовая гамма интерьера и ее влияние на психофизиологические нагрузки человека. Техническая эстетика и ее требования; сигнальные цвета.	**2**	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ Лабораторное занятие «Оценка уровня искусственного и естественного освещения на рабочих местах»	**6**	
Раздел 3.	**Обеспечение безопасных условий труда в профессиональной деятельности**	**5**	
Тема 3.1. Безопасная эксплуатация технологического оборудования	**Содержание учебного материала** Основные требования по безопасной эксплуатации оборудования. Автоматизация, роботизация и механизация производственных процессов, как одно из важнейших средств создания безопасных условий труда. Рациональное размещение оборудования. Основные направления в обеспечении безопасности работы механического и технологического оборудования. Герметичность оборудования. Предохранительные, блокировочные и сигнализирующие устройства, их характеристика и принцип действия. Требования к органам управления технологического оборудования. Технологический регламент – основа безопасного производства. Содержание и основные разделы технологического регламента.	**2**	
Тема 3.1. Безопасная эксплуатация технологического оборудования	**Содержание учебного материала** Металлическая, абразивная и полимерная пыль, сварочная аэрозоль как вредные и опасные факторы зоны. Способы защиты от этих факторов. Техника безопасности при работе ручным электро-, пневмо-, инструментом. Меры безопасности при испытаниях узлов и агрегатов после ремонта.	**1**	
Тема 3.2. Основные требования правил безопасности при производстве изделий из	**Содержание учебного материала** Требования к персоналу. Лица, ответственные за безопасность работ, их права и обязанности. Организация работ по нарядам, распоряжениям и работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации. Подготовка рабочего места и допуск бригады к работе. Оформление перерывов в работе, переводов на другое рабочее место, окончания работ, включение электроустановок. Возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций подчиненными работниками (персоналом), фактические или потенциальные	**2**	

полимерных композиционных материалов	последствия собственной деятельности (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности труда производстве. Основные опасные факторы при работе оборудования по производству полимерных композитов		
Промежуточная аттестация	**зачет**		
Всего часов		**50**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Характеристики помещения: аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций: учебные столы, стулья, меловая доска, переносная презентационная техника, ноутбук, проектор.

Характеристики оборудования: люксметр Ю-116, противогаз ГП-7 (2экз); респираторы Р-2, У-2К, РПГ-67 (по 2 экз. каждого), весы электронные, установка для определения концентрации производственной пыли, комплект раздаточной литературы.

Характеристики программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	Контракт No 62-64ЭА/2013, Microsoft Open License, Номер лицензии 62795478	16	Бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт No 62-64ЭА/2013, Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	16	Бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	16	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	10	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности: учебник для СПО / Г. И. Беляков. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва: Юрайт, 2017. – 404 с. – ISBN 978-5-534-00376-5
2. Девисилов, В. А. Охрана труда: учебник. - 5-е изд., испр. и доп.- Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013.- 512 с.

Дополнительная литература

1.Акинин Н.И. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности: учебник для вузов / С.Петербург: Лань, 2019. – 446 с.

Интернет – ресурсы

1. Безопасность в техносфере [Электронный ресурс]. – URL: http://www.magbvt.ru (дата обращения: 28.04.2022).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 28.04.2022).
3. Официальный сайт МЧС РФ [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mchs.gov.ru (дата обращения: 28.04.2022).
4. Университетская информационная система «РОССИЯ» http://uisrussia.msu.ru/ (дата обращения: 28.04.2022).
5. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» http://нэб.рф/ (дата обращения: 28.04.2022).
Энциклопедия безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс]. — URL: http://bzhde.ru (дата обращения: 28.04.2022).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения устного и письменного опроса, тестирования, демонстрации умений и навыков при выполнении практических работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и ситуационных задач.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:		
- вести документацию установленного образца по охране труда, соблюдать сроки её заполнения и условия хранения; -использовать экобиозащитную и противопожарную технику, средства коллективной и индивидуальной защиты; -определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; -оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; -применять безопасные приёмы труда на территории организации и в производственных помещениях; -проводить аттестацию рабочих мест по условиям труда и травмобезопасности; -инструктировать подчинённых работников по вопросам техники безопасности; -соблюдать правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности.	**Демонстрирует умения:** вести документацию установленного образца по охране труда, соблюдать сроки её заполнения и условия хранения; использовать экобиозащитную и противопожарную технику, средства коллективной и индивидуальной защиты; определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; применять безопасные приёмы труда на территории организации и в производственных помещениях; проводить аттестацию рабочих мест по условиям труда и травмобезопасности; инструктировать подчинённых работников по вопросам техники безопасности; соблюдать правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности.	Экспертная оценка практических работ, устный и письменный опрос, ситуационные задачи, тестирования и по результатам выполнения самостоятельной работы
Знания:		

-законодательство в области охраны труда; -нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности; -правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты; -правовые и организационные основы охраны труда в организации, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду; профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии; -возможные опасные и вредные факторы и средства защиты; -действие токсичных веществ на организм человека; -категорирование производств по взрыво- и пожароопасности; -меры предупреждения пожаров и взрывов; -общие требования безопасности на территории организации и в производственных помещениях; -основные причины возникновения пожаров и взрывов; -особенности обеспечения безопасных условий труда на производстве; -порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты; -предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ и индивидуальные средства защиты; -права и обязанности работников в области охраны труда; -виды и правила проведения инструктажей по охране труда;	**Демонстрирует знания:** законодательства в области охраны труда; нормативных документов по охране труда и здоровья, основ профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности; правил и норм охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты; правовых и организационных основ охраны труда в организации, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду; профилактических мероприятий по технике безопасности и производственной санитарии; возможных опасных и вредных факторов и средств защиты; действий токсичных веществ на организм человека; категорий производств по взрыво- и пожароопасности; мер предупреждения пожаров и взрывов; общих требований безопасности на территории организации и в производственных помещениях; основных причин возникновения пожаров и взрывов; особенностей обеспечения безопасных условий труда на производстве; порядка хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты; предельно-допустимых концентрации (ПДК) вредных веществ и индивидуальные средства защиты; прав и обязанностей	Экспертная оценка практических работ, устный и письменный опрос, ситуационные задачи, тестирования и по результатам выполнения самостоятельной работы

-правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; -возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций персоналом, фактические или потенциальные последствия собственной деятельности и их влияние на уровень безопасности труда; -принципы прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях; -средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов.	работников в области охраны труда; видов и правил проведения инструктажей по охране труда; правил безопасной эксплуатации установок и аппаратов; возможных последствий несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций персоналом, фактических или потенциальных последствий собственной деятельности и их влияние на уровень безопасности труда; принципов прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях; средств и методов повышения безопасности технических средств и технологических процессов.	
Владения:		
- технологиями управления безопасностью труда персонала; - навыками расчетов продолжительности и интенсивности рабочего времени и времени отдыха персонала; - навыками разработки и реализации мер защиты рабочих от опасных и вредных производственных факторов; - навыками оказания первой помощи; - навыками специальной оценки условий труда.	**Демонстрирует навыки владения** технологиями управления безопасностью труда персонала; расчетов продолжительности и интенсивности рабочего времени и времени отдыха персонала; разработки и реализации мер защиты рабочих от опасных и вредных производственных факторов; оказания первой помощи; специальной оценки условий труда	Экспертная оценка практических работ, устный и письменный опрос, ситуационные задачи, тестирования и по результатам выполнения самостоятельной работы

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 20 баллов) и практических работ (максимальная оценка 40 баллов). Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

5.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 1 контрольная работа, 2 лабораторных работы и 4 практических занятия. Максимальная оценка за контрольную работу составляет 40 баллов за каждую. Максимальная оценка за лабораторные работы составляет 20 баллов, по 10 баллов за каждую работу. Максимальная оценка за практические занятия составляет 40 баллов, по 10 баллов за каждую работу.

Примеры вопросов к контрольной работе по разделам: «Правовые, нормативные и организационные основы охраны труда на предприятии» и «Травмоопасные и вредные факторы в профессиональной деятельности» и «Обеспечение безопасных условий труда в профессиональной деятельности».

Контрольная работа содержит 2 вопроса.

1. Дайте определение понятию «риск». Какие виды риска существуют? Как происходит управление рисками?
2. Дайте определение понятию «устойчивое развитие». Как устойчивое развитие связано со стратегией развития РФ и мирового сообщества?
3. Промышленная безопасность РФ. Законодательные основы промышленной безопасности.
4. Виды и порядок проведения инструктажа по охране труда на предприятии.
5. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.
6. Организация службы охраны труда на предприятии.
7. Основные задачи службы охраны труда на предприятии.
8. Права работников службы охраны труда.
9. Виды надзора и контроля за соблюдением законодательства в сфере охраны труда.
10. Опасные и вредные производственные факторы. Примеры.
11. Понятие «производственная травма». Особенности производственных травм и отравлений.
12. Классификация опасных и вредных производственных факторов.
13. Условия труда. Классификация условий труда.
14. Что такое СОУТ? Порядок и законодательные основы ее проведения на производстве.
15. Основные причины производственного травматизма.
16. Назовите основные виды и способы защиты от вредных и опасных

факторов.
17. Классификация опасности веществ по степени воздействия на организм.
18. Классификация вредных веществ по избирательной токсичности.
19. Показатели токсичности вредных веществ.
20. Как классифицируют пыль по происхождению и способу образования?
21. Индивидуальные средства защиты. Классификация.
22. Средства индивидуальной защиты органов дыхания.
23. Средства индивидуальной защиты от шума и вибраций.
24. Какого физиологическое воздействие интенсивного шума на организм человека? Что такое порог слышимости?
25. Средства коллективной защиты. Классификация.
26. Индивидуальные средства защиты кожи.
27. Какие мероприятия по борьбе с запыленностью производственных помещений Вы знаете?
28. Поясните, что такое аспирация, аэрация, инфильтрация. Объясните механизмы их реализации.
29. Как осуществляется контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны?
30. Методы борьбы с производственным шумом. В чем разница между звукопоглощением и звукоизоляцией. Приведите примеры звукопоглощающих и звукоизолирующих материалов.
31. Обеспечение комфортного микроклимата.
32. Терморегуляция организма человека и механизмы ее реализации.
33. Какие типы ламп Вы знаете? Дайте характеристику каждому из типов.
34. Дайте определения следующим понятиям: сила света, освещенность, яркость, блескость. Какие методы борьбы с блескостью Вы знаете?
35. Классификация систем освещения. Нормирование производственного освещения.
36. Классификация систем вентиляции. Понятие кратности воздухообмена.
37. Механическая и естественная вентиляция. Преимущества и недостатки.
38. Действие электрического тока на организм человека и виды поражений.
39. Факторы, определяющие степень воздействия электрического тока на организм человека.
40. Электрозащитные средства: изолирующие, ограждающие и вспомогательные.
41. Условия и основные причины поражения человека электрическим током.
42. Пороговые значения постоянного и переменного тока.
43. Классификация помещений по опасности поражения людей электрическим током.
44. Технические способы и средства защиты, обеспечивающие электробезопасность: защитное заземление и зануление.
45. Поражение человека током в трехфазных электрических сетях. Наиболее опасные схемы включения человека в электрическую цепь.
46. Технические способы и средства защиты, обеспечивающие

электробезопасность: выравнивание потенциалов и защитное отключение.
47. Технические способы и средства защиты, обеспечивающие электробезопасность: малое напряжение и выравнивание потенциалов.
48. Гражданские и промышленные противогазы: классификация и принцип работы.
49. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций − РСЧС (основные задачи, структура, органы управления, режимы функционирования РСЧС).
50. Классификация ЧС по виду (сфере) возникновения.
51. Прогнозирование последствий аварий, связанных с пожарами.
52. Классы пожаров, их характеристика.
53. Опасные факторы пожаров, воздействующие на людей. Защита органов дыхания и головы при пожарах.
54. Основные причины загораний на предприятиях. Последствия пожаров.
55. Основные причины загораний в бытовом секторе. Последствия пожаров.
56. Условия безопасной эвакуации людей. Принципы разработки плана эвакуации.
57. Пожарная профилактика объекта. Виды мероприятий пожарной профилактики объекта.
58. Противопожарная защита объекта как часть пожарной профилактики объекта защиты.
59. Система предотвращения пожара как часть пожарной профилактики объекта защиты.
60. Понятие о горении. Условия, виды, формы и характеристики горения.
61. Понятие о взрывном горении. Условия, виды, формы и характеристики взрывного горения.
62. Физические и химические взрывы. Характеристики, механизмы реализации.
63. Дефлаграционный и детонационный режимы взрывного горения.
64. Активные и пассивные способы взрывозащиты технологического оборудования.
65. Показатели пожаровзрывоопасности веществ в газообразном агрегатном состоянии.
66. Основные опасности, связанные с применением в химических и других отраслях промышленности горючих газов.
67. Показатели пожаровзрывоопасности веществ в твердом агрегатном состоянии.
68. Порядок определения группы горючести твердых веществ и материалов.
69. Группы горючести строительных материалов.
70. Механизмы самовозгорания твердых веществ и материалов.
71. Механизмы процессов самовоспламенения веществ.
72. Определение группы горючести газов и жидкостей.
73. Классификация жидкостей по степени пожароопасности.
74. Показатели пожаровзрывоопасности веществ в состоянии аэрозолей.

75. Концентрационные пределы распространения пламени. Флегматизация и ингибирование.
76. Показатели пожаровзрывоопасности веществ в жидком агрегатном состоянии.
77. Требования пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ ССБТ.
78. Первичные и вторичные факторы пожара, воздействующие на людей и материальные ценности. Защита от поражающих факторов пожара.
79. Предотвращение образования горючей и взрывоопасной среды.
80. Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009. Характеристика категорий и их применение.
81. Категорирование зданий по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009. Характеристика категорий и их применение.
82. Огнетушащие вещества, классификация, состав и краткая характеристика.
83. Огнетушащие вещества поверхностного пожаротушения. Примеры и принцип действия при тушении пожаров.
84. Огнетушащие вещества объемного пожаротушения. Примеры и принцип действия при тушении пожаров.
85. Первичные средства тушения пожаров, назначение и устройство.
86. Принцип действия углекислотных огнетушителей, их устройство, назначение и порядок приведения в действие.
87. Принцип действия порошковых огнетушителей, их устройство, назначение и порядок приведения в действие.
88. Принцип действия газовых огнетушителей, их устройство, назначение и порядок приведения в действие.
89. Принцип действия пенных огнетушителей, их устройство, назначение и порядок приведения в действие.
90. Что такое огнетушащая эффективность? Преимущества и недостатки тушения водой.
91. Виды пен и их характеристика.
92. Нормы оснащения помещений огнетушителями и правила их безопасного размещения.
93. Автоматические системы пожаротушения: область применения, классификация, принцип действия.
94. Системы оповещения и управления эвакуацией людей: виды, классы, назначение.
95. Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон.
96. Влияние степени вертикальной устойчивости воздуха на распространение токсичного выброса.
97. Назовите основные направления повышения устойчивости функционирования объектов экономики.
98. Как обеспечивается подготовка объектов к переводу на аварийный режим работы?
99. Функции системы обеспечения пожарной безопасности на предприятии.

Примеры вопросов к защите лабораторных работ.

Работа 1. *Определение запыленности воздуха производственных помещений:*

1. В каком интервале изменяется дисперсность частиц, если аэрозоль относится к видимой пыли?
2. Как классифицируют пыль по происхождению?
3. Как классифицируют пыль по способу образования?
4. Какие мероприятия по борьбе с запыленностью производственных помещений носят технологический характер?
5. Что такое предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны ($ПДК_{рз}$)?
6. Какие средства используют, если невозможно снизить запыленность воздуха рабочей зоны технологическими способами?
7. Какие виды заболеваний относят к пневмокониозам?
8. При обращении веществ какого класса опасности осуществляется постоянный контроль за содержанием их в воздухе рабочей зоны?
9. Какая пыль является наиболее опасной в поражении легочных тканей?
10. Какие Вы знаете методы измерения концентрации пыли?
11. Какие методы измерения концентрации пыли основаны на предварительном ее осаждении?
12. Что такое «рабочая зона»?
13. Какой фактор является основным при определении характера и вредности действия производственной пыли?
14. Как образуются аэрозоли конденсации?
15. Что является основным методом борьбы с пылью?
16. Какое основное заболевание характерно для предприятий с повышенным пылевыделением?

Работа 2. *Измерение и нормирование естественной и искусственной освещенности на рабочих местах:*

1. Какой параметр является нормируемым для естественного освещения?
2. Что является источником естественного освещения?
3. На какой высоте от пола определяется освещенность внутри помещений на условно принятой горизонтальной поверхности?
4. Какие виды естественного освещения принято выделять?
5. По каким причинам может снизиться уровень естественного освещения в производственных помещениях в процессе эксплуатации здания?
6. Какой документ определяет нормативные значения КЕО?
7. Какой прибор используется для определения освещенности в помещении?
8. Как определяется количество световых проемов, необходимых для обеспечения нормируемого значения КЕО?
9. Что используют для борьбы с блескостью?
10. Какие факторы характерны для ламп накаливания?

11. На какой высоте от пола определяется освещенность внутри помещения на условно принятой горизонтальной поверхности?
12. Как называется величина, характеризующая плотность падающего светового потока?
13. В зависимости от направления светового потока различают три вида светильников. Куда направлен свет в светильниках рассеянного света?
14. В зависимости от направления светового потока различают три вида светильников. Куда направлен свет в светильниках отраженного света?
15. Какова величина освещенности аварийного освещения?
16. Какие существуют виды искусственного освещения по функциональному назначению?
17. Какую систему искусственного освещения применять одну в производственных зданиях не допускается?
18. Как классифицируют светильники по перераспределению светового потока в помещении?

Примеры вопросов для практических занятий:

1. Основное содержание акта по форме Н-1.
2. Состав комиссии по расследованию несчастного случая на производстве.
3. Порядок проведения и основное содержание мероприятий СОУТ.
4. Порядок определения класса условий труда на рабочем месте.
5. Основные средства индивидуальной защиты на производстве.
6. Принцип выбора средства защиты органов дыхания.
7. Оценка уровня травматизма на производстве.
8. Отнесение происшествия к несчастному случаю на производстве или бытовому несчастному случаю.
9. Содержание мероприятий в области снижения уровня травматизма на производстве.
10. Прогнозирование обстановки на предприятии при выбросе АХОВ и пожаре.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о проректора по учебной
работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«_» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.09 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Общепрофессиональный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена

к.т.н. доцент _ Г.Г. Гаджиев _____

д.т.н., профессор А.Я. Васин _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Техносферной безопасности «05» апреля 2022 г., протокол № 10

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета инженерного химико-технологического факультета, протокол «16» мая 2022 г., протокол № 8

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» входит в общепрофессиональный учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» – вооружить будущих выпускников специальности 18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для:

- разработки и реализации мер защиты человека и среды обитания от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени;
- прогнозирования развития и оценки последствий чрезвычайных ситуаций;
- принятия решений по защите населения и территорий от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения, а также принятия мер по ликвидации их воздействий;
- выполнения конституционного долга и обязанности по защите Отечества в рядах Вооружённых Сил Российской Федерации;
- своевременного оказания доврачебной помощи;
- развития в себе необходимых познавательных, физических, психологических и профессиональных качеств, отвечающих требованиям военной службы;
- противостояния вредным и опасным привычкам.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций (ОК, ПК):

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владения
ОК 02 ОК 05	- организовывать и проводить	- принципы обеспечения устойчивости объектов	- владеть способами

ОК 06 ОК 07 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 3.2	мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций; - осуществлять профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту; - использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения; - применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью.	экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях, в том числе в условиях противодействия терроризму как серьезной угрозе национальной безопасности России; - основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации; - основы военной службы и обороны государства; - задачи и основные мероприятия гражданской обороны; - способы защиты населения от оружия массового поражения; - меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах; - организацию и порядок призыва граждан на военную службу и поступления на неё в добровольном порядке; - основные виды вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящих на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-учетные специальности, родственные специальностям СПО; - область применения получаемых профессиональных знаний при исполнении обязанностей военной службы; - порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим.	бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях военной службы; - владеть навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим; - владеть способами применения первичных средств пожаротушения.

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем, акад. часов**
Максимальная учебная нагрузка (всего)	68
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	68
в том числе:	
лекционные занятия	32
лабораторные занятия	36
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Промежуточная аттестация в форме *зачет*	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Раздел I. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени, организация защиты населения и территорий			
Тема 1.1. Чрезвычайные ситуации природного, техногенного и социального характера.	**Содержание учебного материала**	2	ОК 02 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 3.2
	Цели и задачи дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Общая характеристика чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Причины возникновения ЧС техногенного характера. Классификация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Чрезвычайные ситуации военного времени.		
Тема 1.2. Характеристика основных поражающих факторов оружия массового поражения.	**Содержание учебного материала**	3	ОК 02 ОК 05 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 3.2
	Оружие массового поражения, виды и поражающие факторы. Последствия после применения оружия массового поражения (ядерное, химическое и биологическое оружие) и средства защиты.		
	Практические и лабораторные занятия		
	Практическое занятие № 1. Определение границ и структуры очагов при ядерном взрыве.	2	
	Практическое занятие № 2. «АХОВ и боевые ОВ и их действие на организм человека».	1	
	Самостоятельная работа		
Тема 1.3. Организационные основы защиты населения от ЧС мирного и военного времени.	**Содержание учебного материала**	3	ОК 06 ОК 07 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 3.2
	Вредные факторы производственной среды и их влияние на организм человека. Производственные средства безопасности. Пожарная безопасность. Индивидуальные и коллективные средства безопасности. Основные мероприятия по защите населения, эвакуация. Система РСЧС и ГО.		
	Практические и лабораторные занятия		

	Практическое занятие № 3. Определение порядка использования защитных сооружений	1	
	Практическое занятие № 4. Использование первичных средств пожаротушения.	2	
	Самостоятельная работа		
Тема 1.4. Роль системы РСЧС и ГО в России.	**Содержание учебного материала**	4	ОК 02 ОК 07 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 3.2
	Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, основные задачи и функции. Гражданская оборона – важная составляющая национальной безопасности и обороноспособности страны. МЧС России – федеральный орган управления в области гражданской обороны и защиты населения и территорий от ЧС.		
	Практические и лабораторные занятия		
	Практическое занятие № 5. Использование средств индивидуальной защиты.	2	
	Самостоятельная работа		
Тема 1.5. Обеспечение устойчивости функционирования объектов экономики в условиях ЧС.	**Содержание учебного материала**	3	ОК 06 ОК 07 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 3.2
	Понятие устойчивости работы объектов экономики. Факторы, определяющие устойчивость работы объектов. Пути и способы повышения устойчивости работы объектов. Организация аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации ЧС.		
	Практические и лабораторные занятия		
	Практическое занятие № 6. «Работа с приборами радиационной и химической разведки».	1	
	Самостоятельная работа		
Раздел II. Основы военной службы и медико-санитарная подготовка			
Тема 2.1. Основы обороны государства. Военная доктрина РФ.	**Содержание учебного материала**	3	ОК 07 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 3.2
	Военная доктрина Российской Федерации. Основы обороны государства. Основные документы по безопасности Российских территорий. Национальная безопасность и национальные интересы России.		
	Практические и лабораторные занятия		
	нет		
	Самостоятельная работа		
Тема 2.2. Виды и рода войск ВС РФ, их состав и предназначение.	**Содержание учебного материала**	3	ОК 02 ОК 07 ПК 1.4 ПК 2.1
	Классификация видов и родов войск ВС РФ. Структура военной организации. Состав и структура ВС России, основные цели и задачи.		

	Практические и лабораторные занятия		ПК 3.2
	Практическое занятие № 7. Правовые основы военной службы. Общевоинские уставы.	1	
	Самостоятельная работа		
Тема 2.3. Терроризм, как серьезная угроза национальной безопасности России.	**Содержание учебного материала**	3	ОК 02 ОК 07 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 3.2
	Терроризм в любых формах своего проявления. Проблема терроризма и борьба. Федеральный закон «О борьбе с терроризмом» для организации работы по противодействию терроризму и разработана концепция национальной безопасности РФ. Террористические группировки. Информационное оружие.		
	Практические и лабораторные занятия		
	нет		
	Самостоятельная работа		
Тема 2.4. Основы военной службы и медицинских знаний.	**Содержание учебного материала**	4	ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 3.2
	Мероприятия, проводимые в рамках обязательной подготовки граждан к военной службе. Категории граждан, подлежащих обязательному воинскому учету. Обязанности граждан, возложенные в целях обеспечения воинского учета. Постановка на воинский учет.		
	Практические и лабораторные занятия		
	Практическое занятие № 8. Организационная структура Вооруженных Сил.	1	
	Практическое занятие № 9. Обязанности и ответственность военнослужащих.	2	
	Практическое занятие № 10. Порядок подготовки и поступления в военные образовательные учреждения.	1	
	Практическое занятие № 11. Боевые традиции ВС РФ.	1	
	Практическое занятие № 12. Воинские символы и ритуалы.	1	
	Практическое занятие № 13. Оснащение современной армии России, виды оружия.	2	
	Практическое занятие № 14. Обязанности военнослужащих перед построением и в строю.	1	
	Практическое занятие № 15. Выполнение воинского приветствия в строю на месте.	1	
	Практическое занятие № 16. Изучение устройства АК – 74.	2	
	Практическое занятие № 17.Отработка нормативов по неполной разборке и сборке АК.	2	
	Самостоятельная работа		
Тема 2.5. Оказание первой медицинской помощи. Военно-	**Содержание учебного материала**	4	ОК 02 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	Общее понятие о здоровье. Репродуктивное здоровье – важная часть здоровья человека и общества. Факторы, влияющие на здоровье и благополучие. Понятие о здоровом образе жизни. Психологическая уравновешенность, двигательная активность и закаливание.		

медицинская подготовка	Общие сведения о ранах, осложнения ран, способах остановки кровотечения и обработки ран. Порядок наложения повязки при ранении головы, туловища, верхних и нижних конечностей. Первая (доврачебная) помощь при ушибах, переломах, вывихах, растяжениях связок и синдроме длительного сдавливания. Первая (доврачебная) помощь при ожогах. Первая (доврачебная) помощь при поражении электрическим током. Первая (доврачебная) помощь при утоплении. Первая (доврачебная) помощь при перегревании, переохлаждении организма, при обморожении и общем замерзании. Первая (доврачебная) помощь при отравлениях.		ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 3.2
	Практические и лабораторные занятия		
	Практическое занятие № 18. Переноска пострадавшего с различными видами повреждений.	2	
	Практическое занятие № 19. Первая медицинская помощь при кровотечениях.	1	
	Практическое занятие № 20. Первая медицинская помощь при переломах.	2	
	Практическое занятие № 21. Первая медицинская помощь при отравлениях.	2	
	Практическое занятие № 22. Первая медицинская помощь при травмах опорно-двигательного аппарата.	2	
	Практическое занятие № 23. Отработка на тренажере методов искусственного дыхания и закрытого массажа сердца.	2	
	Практическое занятие № 24. Первая помощь при ожогах, электротравмах и синдроме длительного сдавливания.	1	
	Самостоятельная работа		
Всего часов:		**68**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета: учебные столы, стулья, доска.

Технические средства обучения: Презентационная техника. ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам. Переносной компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

Противогазы ГП 7 25 шт., аптечки индивидуальные 25 шт., респираторы противоаэрозольные 25 шт., капюшоны защитные Феникс 25 шт. дозиметр 1 шт. Информационные стенды по основам гражданской обороны, пожарной безопасности, противодействию терроризму.

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	Контракт No 62-64ЭА/2013, Microsoft Open License, Номер лицензии 62795478	16	Бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт No 62-64ЭА/2013, Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	16	Бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	16	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	10	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 350 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9962-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453161

2. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9964-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453164

Дополнительные источники

1. Безопасность жизнедеятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Абрамова [и др.] ; под общей редакцией В. П. Соломина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 399 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02041-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450781

Перечень Интернет-ресурсов

1. Безопасность в техносфере [Электронный ресурс]. – URL: http://www.magbvt.ru (дата обращения: 28.04.2022).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 28.04.2022).
3. Официальный сайт МЧС РФ [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mchs.gov.ru (дата обращения: 28.04.2022).
4. Университетская информационная система «РОССИЯ» http://uisrussia.msu.ru/ (дата обращения: 28.04.2022).
5. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» http://нэб.рф/ (дата обращения: 28.04.2022).

Энциклопедия безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс]. — URL: http://bzhde.ru (дата обращения: 28.04.2022).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных работ, тестирования, а также в результате выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения и навыки, направленные на формирование общих и/или профессиональных компетенций.

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:		
Организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций.	Демонстрирует умения организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций.	Устный опрос, контрольная работа.
Осуществлять профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту.	Демонстрирует умения осуществлять профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту.	Устный опрос, контрольная работа.
Использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения.	Демонстрирует умения использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения.	Устный опрос, контрольная работа.
Применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью.	Демонстрирует умения применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью.	Устный опрос, контрольная работа.
Знания:		
Принципы обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при	Демонстрирует знания принципов обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки	Устный опрос, контрольная работа.

техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях, в том числе в условиях противодействия терроризму как серьезной угрозе национальной безопасности России.	последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях, в том числе в условиях противодействия терроризму как серьезной угрозе национальной безопасности России.	
Основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации.	Демонстрирует знания основных видов потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту. Знает принципы снижения вероятности их реализации.	Устный опрос, контрольная работа.
Основы военной службы и обороны государства.	Демонстрирует знания основ военной службы и обороны государства.	Устный опрос, контрольная работа.
Задачи и основные мероприятия гражданской обороны.	Демонстрирует знания задач и основных мероприятий гражданской обороны.	Устный опрос, контрольная работа.
Способы защиты населения от оружия массового поражения.	Демонстрирует знания способов защиты населения от оружия массового поражения.	Устный опрос, контрольная работа.
Меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах.	Демонстрирует знания мер пожарной безопасности и правил безопасного поведения при пожарах.	Устный опрос, контрольная работа.
Организацию и порядок призыва граждан на военную службу и поступления на неё в добровольном порядке.	Демонстрирует знания организации и порядка призыва граждан на военную службу и поступления на неё в добровольном порядке.	Устный опрос, контрольная работа.
Основные виды вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящих на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-учетные специальности, родственные специальностям СПО.	Демонстрирует знания основных видов вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящих на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-учетные специальности, родственные специальностям СПО.	Устный опрос, контрольная работа.
Область применения получаемых профессиональных знаний при исполнении	Демонстрирует знания областей применения получаемых профессиональных знаний при исполнении	Устный опрос, контрольная работа.

обязанностей военной службы.	обязанностей военной службы.	
Порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим	Демонстрирует знания порядка и правил оказания первой помощи пострадавшим.	Устный опрос, контрольная работа.
Владения:		
Владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях военной службы.	Демонстрирует умения владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях военной службы.	Устный опрос, контрольная работа.
Владеть навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим.	Демонстрирует умения оказывать первую помощь пострадавшим.	Устный опрос, контрольная работа.
Владеть способами применения первичных средств пожаротушения.	Демонстрирует умения применять первичные средства пожаротушения.	Устный опрос, контрольная работа.

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 100 баллов).

5.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

5.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу и одна работа по двум разделам). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 составляет 35 баллов за каждую и за контрольную работу 3 – 30 баллов.

Примеры вопросов к контрольной работе.

Вопрос 1:

1. Какие существуют способы ориентирования на местности?
2. Какие факторы угрожают человеку в ЧС природного характера?
3. Назовите и охарактеризуйте три вида стихийных бедствий в атмосфере?
4. Назовите 5 уровней РСЧС?
5. Какие психические состояния возникают у человека в вынужденной автономии?
6. Назовите 3 группы подсистем, составляющих структуру РСЧС?
7. Координирующие, органы управления, органы повседневного управления, силы и средства, системы связи и оповещения.
8. Перечислите режимы функционирования РСЧС.
9. Назовите 5 групп ЧС по масштабу и тяжести наносимого ущерба?
10. Что называется стихийным бедствием?
11. Что делать при получении сигнала о ЧС в общеобразовательном учебном заведении?
12. Перечислите поражающие факторы ядерного оружия?
13. Перечислите 4 группы зажигательного оружия в зависимости от его состава?
14. Назовите 3 группы СИЗ организма человека по характеру их воздействия?
15. На чем основано поражающее действие биологического оружия?
16. Что делать, когда звучит сигнал «Внимание всем»?
17. Какие используются коллективные средства защиты населения?
18. Осколочные боеприпасы, зажигательное оружие, боеприпасы объемного взрыва.
19. Назовите простейшие средства защиты кожи?
20. Разделите СИЗОД по принципу защитного действия?
21. Убежища, противорадиационные укрытия, простейшие укрытия.
22. Какова цель аварийно-спасательных и других неотложных работ?
23. Перечислите 3 способа эвакуации населения?
24. Перечислите виды воинских уставов?
25. Перечислите симптомы переломов костей?
26. Прекращение дыхания, остановка сердца.
27. Назовите два вида кровотечений, относительно поверхности тела пораженного?
28. Какую реанимационную помощь оказывают при остановке сердца человека?
29. Назовите явление, возникающее при проникающих ранениях груди?
30. Перечислите так называемые терминальные состояния человека?
31. Перечислите усугубляющие факторы острой сердечной недостаточности?

32. Перечислите этапы оказания первой помощи при обмороке?
33. Остановка кровотечения, обработка кожи вокруг раны, наложение стерильной салфетки, повязки, иммобилизация конечности при необходимости.
34. Огнестрельные, резанные, рубленные, колотые, ушибленные, размозженные, рваные, укушенные.
35. Предагония, терминальная пауза, агония, клиническая смерть.
36. Первая помощь при гипертоническом кризе?
37. Искусственная вентиляция легких и наружный массаж сердца.
38. Методы и средства извещения о пожаре.
39. Действие ионизирующих излучений на человека. Характеристики ионизирующих излучений.
40. Методы и средства пожаротушения.

Вопрос 2:
1. Общая характеристика чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
2. Причины возникновения ЧС техногенного характера.
3. Классификация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
4. Чрезвычайные ситуации военного времени.
5. Оружие массового поражения, виды и поражающие факторы.
6. Последствия после применения оружия массового поражения (ядерное, химическое и биологическое оружие) и средства защиты.
7. Вредные факторы производственной среды и их влияние на организм человека.
8. Производственные средства безопасности.
9. Пожарная безопасность.
10. Индивидуальные и коллективные средства безопасности.
11. Основные мероприятия по защите населения, эвакуация.
12. Система РСЧС и ГО.
13. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, основные задачи и функции.
14. Гражданская оборона – важная составляющая национальной безопасности и обороноспособности страны.
15. МЧС России.
16. Понятие устойчивости работы объектов экономики.
17. Факторы, определяющие устойчивость работы объектов.
18. Пути и способы повышения устойчивости работы объектов.
19. Организация аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации ЧС.
20. Военная доктрина Российской Федерации.
21. Основы обороны государства. Основные документы по безопасности Российских территорий.
22. Национальная безопасность и национальные интересы России.
23. Классификация видов и родов войск ВС РФ.
24. Структура военной организации. Состав и структура ВС России, основные цели и задачи.
25. Терроризм в любых формах своего проявления. Проблема терроризма и борьба.
26. Федеральный закон «О борьбе с терроризмом» для организации работы по противодействию терроризму и разработанная концепция национальной безопасности РФ. Террористические группировки.
27. Информационное оружие.
28. Мероприятия, проводимые в рамках обязательной подготовки граждан к военной службе.

29. Категории граждан, подлежащих обязательному воинскому учету. Обязанности граждан, возложенные в целях обеспечения воинского учета.
30. Постановка на воинский учет.
31. Общее понятие о здоровье. Репродуктивное здоровье – важная часть здоровья человека и общества.
32. Факторы, влияющие на здоровье и благополучие.
33. Понятие о здоровом образе жизни.
34. Психологическая уравновешенность, двигательная активность и закаливание.
35. Общие сведения о ранах, осложнениях ран, способах остановки кровотечения и обработки ран.
36. Порядок наложения повязки при ранении головы, туловища, верхних и нижних конечностей.
37. Первая помощь при ушибах, переломах, вывихах, растяжениях связок и синдроме длительного сдавливания.
38. Первая помощь при ожогах.
39. Первая помощь при поражении электрическим током.
40. Первая помощь при утоплении.
41. Первая помощь при перегревании, переохлаждении организма, при обморожении и общем замерзании.
42. Первая помощь при отравлениях.

Вопросы для устного (письменного) опроса на практических занятиях:

1. Что такое чрезвычайные ситуации? В каких сферах они возникают?
2. Расскажите о чрезвычайных ситуациях природного происхождения. На какие группы они делятся?
3. Дайте характеристику землетрясений. Расскажите о правилах поведения при землетрясениях.
4. Что такое оползни? Меры, принимаемые при выявлении оползня.
5. Расскажите о селях, мерах по их предупреждению и снижению, ущерба от последствий сели.
6. Расскажите о чрезвычайных ситуациях метеорологического характера: об урагане, буре, смерче.
7. Природные пожары и меры, принимаемые при их возникновении.
8. Что такое наводнение? Меры, принимаемые при угрозе наводнения, и его совершении.
9. Дайте краткую характеристику чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Что такое авария и катастрофа? Чем они отличаются друг от друга?
10. Расскажите об авариях на пожаро - и взрывоопасных объектах. Чем они опасны для населения.
11. Чем опасны аварии на атомных электростанциях?
12. Почему терроризм является самым опасным проявлением ЧС социально, характера?
13. Расскажите о правилах поведения людей, захваченных террористами в заложники.
14. Что такое пожар? В чём его опасность?
15. Расскажите о мерах безопасности и действиях людей при пожаре в здании.
16. Перечислите первичные средства пожаротушения.
17. Расскажите классификацию огнетушителей.
18. Какие основные функции РСЧС?
19. Назовите три режима функционирования РСЧС?
20. Кто принимает решение о введении соответствующего режима функционирования РСЧС?

21. Назовите поражающие факторы ядерного взрыва и дайте краткую характеристику, ударной волне. Что такое световое излучение и проникающая радиация? Чем они опасны?
22. Что такое очаг ядерного поражения?
23. Расскажите о радиоактивном заражении местности.
24. Расскажите о химическом оружии и признаках его применения.
25. Расскажите о бактериологическом (биологическом) оружии. На чём основано его поражающего действия?
26. Дайте краткую характеристику основных инфекционных заболеваний, возбудители которых могут использоваться как боевые биологические средства.
27. Какие меры нужно принимать при выявлении применения противником бактериологического (биологического) оружия? Назовите основные средства защиты населения от бактериологического (биологического) оружия.
28. Для чего предназначены средства индивидуальной защиты? На какие группы они делятся?
29. Расскажите о предназначении и устройстве противогаза ГП-5.
30. Расскажите о предназначении и устройстве ОЗК.
31. Благодаря каким качествам автомат Калашникова завоевал популярность во всем мире?
32. В каком году был создан автомат Калашникова?
33. Назовите наиболее распространенную современную модификацию АК.
34. Как расшифровать аббревиатуру АКМ?
35. Для чего предназначен АКМ?
36. Как может использоваться штык-нож?
37. Назовите два вида огня из автомата. Какой из них является основным?
38. Какими очередями можно вести огонь из автомата?
39. Как перевести автомат на автоматический или одиночный огонь?
40. В чем принципиальное отличие одиночного огня от автоматического?
41. Какие патроны применяются для стрельбы из АКМ?
42. Из каких частей состоит патрон образца 1943г.?
43. С какими пулями применяются патроны образца 1943г?
44. Для чего предназначены трассирующие пули? В чем отличие их от обычных пуль? Каким цветом маркируются?
45. Для чего предназначены бронебойно-зажигательные пули? В чем отличие их от обычных пуль? Каким цветом маркируются
46. Что входит в комплект автомата Калашникова?
47. Что включено в принадлежность АКМ?
48. Когда были образованы Вооруженные Силы РФ? Для чего они предназначены?
49. Перечислите состав Вооруженных Сил РФ.
50. Какая организационная структура принята в Вооруженных Силах РФ?
51. Перечислите войска, не входящие в виды и рода войск Вооруженных Сил. Каково их предназначение?
52. Что значит вид Вооруженных Сил?
53. Что понимается под родом войск? Назовите самостоятельные рода войск РФ.
54. Перечислите воинские формирования Вооруженных Сил России, дайте их характеристику.
55. Что такое рана, какими признаками она характеризуется?
56. Какие различают виды ран?
57. Каковы признаки проникающего ранения живота?
58. Какие виды кровотечений различают и чем они характеризуются?
59. Какое кровотечение называют внутренним и какое наружным?
60. В чем заключается опасность кровотечений?
61. Что такое асептика и антисептика?

62. Что такое повязка и перевязка?
63. Какой перевязочный материал используется для наложения повязок?
64. Каковы содержание пакета перевязочного индивидуального и правила его использования?
65. Укажите примерный объем потери крови, который может привести к смертельному исходу?
66. Назовите быстрый способ остановки артериального кровотечения?
67. Назовите самый надежный способ остановки артериального кровотечения?
68. Назовите основные правила оказания первой помощи при переломе?
69. Каким образом осуществляется прохождение военной службы по призыву?
70. Каким образом осуществляется прохождение военной службы по контракту?
71. Что означает воинская честь военнослужащего?
72. Что является символом воинской чести?
73. Каково предназначение Боевого Знамени воинской части?
74. Назовите важнейшие боевые традиции российских военнослужащих и их обязанности.
75. Какими документами определяются должностные обязанности военнослужащих?
76. Кто является для военнослужащего прямым начальником?
77. Что такое приказ начальника? Чем является приказ для подчиненных?
78. Чем является воинское приветствие для военнослужащих?
79. Что определяет устав внутренней службы?
80. В чем особенности дисциплинарного устава?
81. Что определяет строевой устав?
82. Когда применяется строевая стойка?
83. Кто руководствуется строевым уставом?
84. Что определяется в уставе караульной службы?
85. Чем отличается гарнизонная служба от караульной службы?
86. Обязанности часового?

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.10 Оборудование и инструменты для изготовления формообразующей оснастки и обработки изделий из полимерных композитов

Общепрофессиональный учебный цикл

Программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 «Технология производства изделий из полимерных композитов»

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

к.х.н., доцент	Н.Н. Тихонов	_____
к.т.н., доцент	Н.К. Калинина	_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «20» июня 2022 г., протокол № 10.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учёного совета факультета нефтегазохимии и полимерных материалов «23» июня 2022 г., протокол № 8.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОРМООБРАЗУЮЩЕЙ ОСНАСТКИ И ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общепрофессиональный учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний об особенностях аппаратурного и технологического оформления современных процессов переработки полимерных композиционных материалов и взаимосвязи свойств материла с конструкцией перерабатывающего оборудования и технологическими параметрами процесса переработки.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Оборудование и инструменты для изготовления формообразующей оснастки и обработки изделий из полимерных композитов» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций (ОК, ПК):

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Владения
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 4.1 ПК 4.2	- составлять и анализировать современные схемы изготовления формообразующей оснастки для полимерных композиционных материалов, уметь их использовать; - выбирать оснастку для конкретных технологических процессов с учётом особенностей химических и физико-химических свойств полимерных материалов - находить нестандартные решения задач	- технологические основы современных процессов производства формообразующей оснастки для полимерных композиционных материалов; - современные тенденции аппаратурного оформления процессов подготовки оснастки и обработки изделий из полимерных композитов; - современные конструкции технологической оснастки для переработки полимерных	- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы формующего инструмента; - методами управления и регулирования технологическими процессами, происходящими в формующем инструменте.

	технологического оформления форм для полимерных композиционных материалов; - квалифицированно оценивать эффективность использования технологической оснастки в области технологии переработки полимерных композиционных материалов; - применять в профессиональной деятельности современные технологии и оборудование для изготовления формообразующей оснастки и обработки изделий из полимерных композитов.	композиционных материалов; - современные представлениями о передовых технологиях, оборудовании и технологической оснастке в процессах производства изделий из полимерных композиционных материалов; - общие принципы выбора материала для изготовления формообразующей оснастки; - общие требования к эксплуатационным свойствам технологической оснастки	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	108
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	90
в том числе:	
лекционные занятия	75
практические занятия	15
лабораторные занятия	-
контрольные работы (на практическом занятии)	2
Индивидуальный проект	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	12
в том числе:	
Подготовка выступлений в форме докладов.	6
Подготовка к контрольным работам	6
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	*Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся*	*Объем часов*	*Осваиваемые элементы компетенций*
1	**2**	**3**	**4**
Раздел I. Особенности применения оснастки для формования деталей из полимерных композиционных материалов			
Тема 1.1 Классификация, устройство и выбор формообразующей оснастки (пресс-форм)	**Содержание учебного материала**	*22*	*ОК 01* *ОК 02* *ОК 03* *ОК 04* *ОК 05* *ОК 07* *ОК 09* *ОК 10* *ПК 3.1* *ПК 3.2* *ПК 4.1* *ПК 4.2*
	Лекционные занятия Негативные и позитивные формы для изготовления изделий из полимерных композитов. Особенности применения оснастки для формования деталей, выполненной из стали, сплавов алюминия, дерева, гипса, цемента, стеклопластика, комбинации материалов. Изготовление форм макетным и безмакетным способом. Формообразование рабочих поверхностей формы при безмакетном методе (с помощью шаблонов, механической обработкой). Обогрев пресс-форм с помощью электрических элементов или пара. Использование съёмных пресс-форм без крепления к прессам и без собственных нагревателей, полустационарных и стационарных пресс-форм, закрепляемыми на прессах и снабженными собственными нагревателями. Детали пресс-формы: технологические (оформляющие), конструктивные и нагревательные. Технологические детали: матрицы и пуансоны. Конструкции пресс-форм. Пресс-формы закрытого и открытого типов, пресс-формы с перетеканием, одногнездовые и многогнездовые. Конструктивная схема оснастки с интегрированной системой впрыска для RTM формования. Выбор оснастки. Оснастка для контактного формования: особенности и ограничения (в зависимости от природы связующего и наполнителя, входящих в состав перерабатываемой композиции). Процессы, которые обеспечиваются пресс-формой: перевод полимерного композиционного материала в вязкотекучее состояние; деформирование массы и придание ей требуемой конфигурации; фиксация конфигурации; извлечение; удаление отпрессованного изделия из рабочей зоны.	*18*	
	Практические и лабораторные занятия	*4*	
	Практические занятия Технологический способ изготовления полимерных деталей как основной признак классификации формующего инструмента. Выбор принципиальной конструктивной схемы формующего инструмента. Функциональные системы формующего инструмента. Взаимосвязь формующего инструмента и оборудования для производства полимерных деталей. Элементы оборудования для установки формующего инструмента. Системы установки и закрепления формующего инструмента на оборудовании. Приемка, эксплуатация, ремонт и ресурс формующего	*4*	

	инструмента, их влияние на технологический процесс производства полимерных изделий и изменение показателей качества изделий. Системы формообразующих деталей формующего инструмента. Назначение, классификация и конструктивные особенности формообразующих деталей. Процессы, которые обеспечиваются пресс-формой. Реологические свойства расплава полимеров. Необратимые пластические деформации в полимерах при одновременном действии нагрева и давления.		
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся Подготовка выступлений в форме докладов.	*3*	
Тема 1.2 Изготовление и подготовка форм	**Содержание учебного материала**	*24*	*ОК 01* *ОК 02* *ОК 03* *ОК 04* *ОК 05* *ОК 07* *ОК 09* *ОК 10* *ПК 3.1* *ПК 3.2* *ПК 4.1* *ПК 4.2*
	Лекционные занятия Особенности изготовления форм при использовании высоких давлений формования, (автоклавный метод, пресс-камерный метод формования). Износостойкость, долговечность, температурное расширение рабочих поверхностей формы в зависимости от материала. Основные марки сталей, применяемые. для изготовления формообразующих деталей, пресс-формы, пуансонодержателей. Цементируемые, азотируемые объемно- закаливаемые, коррозионностойкие стали для изготовления форм. Особенности изготовления гипсовых и цементовых форм с рабочими поверхностями, облицованными листовыми материалами. Использование форм из дерева в единичном и опытном производстве и обработка рабочих поверхностей этих форм (шпаклёвка, шлифовка, окрашивание, сушка, полировка, футеровка стеклопластиком в серийном производстве). Изготовление стеклопластиковых форм по макету. Подготовка формы перед прессованием. Растворители для очистки пресс-форм (однокомпонентные и многокомпонентные смеси). Полировка пресс-формы, продувка воздухом. Антиадгезионные смазки: требования к антиадгизивам. Силиконовые антиадгизивы.	*20*	
	Практические и лабораторные занятия	*4*	
	Практические занятия Подготовка формы и качество изделия (матовость поверхности, глянец). Прилипание изделий к пресс-форме (недостаток смазки, загрязнённость поверхности пресс-формы, неполное отверждении пресс-материала, малая конусность оформляющих частей пресс-формы). Образование трещин в изделии (внутренние напряжения из-за неравномерной усадки, неправильное расположение арматуры и нерациональная конструкция пресс-формы, неисправности выталкивающей системы).	*4*	
	Контрольная работа 1 (на практическом занятии)	*1*	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся Подготовка выступлений в форме докладов. Подготовка к контрольной работе.	*3*	
Раздел II. Производство технологической оснастки из полимерных композиционных материалов. Обработка полимерных изделий			
	Содержание учебного материала	*22*	*ОК 01* *ОК 02*
	Лекционные занятия	*18*	

Тема 2.1 Использование станков с ЧПУ для технологических операций	Обработка деталей на станках с ЧПУ. Технологические операции на станках с ЧПУ: сверление, растачивание, нарезание резьбы, фрезерование плоских и сложных контуров. Выбор метода обработки в завивисмости от материала изделия и требуемой точности размеров. Шлифование поверхностей детали. Шероховатость шлифовальной поверхности. Шлифование абразивной лентой для полирования поверхностей пресс-формы. Зернистость шлифовальной ленты в зависимости от шероховатости поверхности. Абразивно-жидкостная обработка. Шлифование на станках с ЧПУ.		*ОК 03* *ОК 04* *ОК 05* *ОК 07* *ОК 09* *ОК 10* *ПК 1.1* *ПК 1.2* *ПК 1.3* *ПК 2.1* *ПК 2.2* *ПК 3.1* *ПК 3.2* *ПК 4.1* *ПК 4.2*
	Практические и лабораторные занятия	*4*	
	Практические занятия Универсальные станки с ЧПУ для обработки изделий из полимерных композитов. Основные отличия производства литьем от механобработки на станках с ЧПУ. Плюсы и минусы литья и обработки на станках с ЧПУ в сравнении. Сравнение со штамповкой. Современные штамповочные станки с ЧПУ: сравнение с фрезерным станком с ЧПУ. 3D-печать и механообработка на станках с ЧПУ как сбалансированная система на производстве. Недостатки станков с ЧПУ.	*4*	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся Подготовка выступлений в форме докладов.	*3*	
Тема 2.2 Изготовление оснастки для формования полимерных композиционных материалов методом RTM	**Содержание учебного материала**	*22*	*ОК 01* *ОК 02* *ОК 03* *ОК 04* *ОК 05* *ОК 07* *ОК 09* *ОК 10* *ПК 1.1* *ПК 1.2* *ПК 1.3* *ПК 2.1* *ПК 2.2* *ПК 3.1* *ПК 3.2* *ПК 4.1* *ПК 4.2*
	Лекционные занятия Изготовление оснастки, предназначенной для формования изделий из полимерных композиционных материалов. Материалы для производства оснастки, применяемой при формовании методом RTM. Проблема изменения геометрических размеров получаемых изделий при изготовлении крупногабаритных конструкций. Материалы с низким значением КЛТР. Эксплуатационные требования к оснастке. Оснастка для формования изделий из полимерных композиционных материалов, содержащая опорную конструкцию и размещённую на ней форму с формообразующей поверхностью, выполненную из полимерного композиционного материала (на основе углепластика, стеклопластика, базальтопластика).	*19*	
	Практические и лабораторные занятия	*3*	
	Практические занятия Способ изготовления оснастки для формования изделий из полимерных композиционных материалов. Изготовление формы с формообразующей поверхностью: выкладка преформы из углеродного материала на поверхность мастер-модели, пропитка углеродного материала низковязким эпоксидным связующим методом вакуумной инфузии, предварительное отверждение при комнатной температуре в течение, постотверждение при медленном нагреве. Покрытие формообразующей поверхности формы слоем стеклоткани, пропитка силиконовым связующим методом вакуумной инфузии и его отверждение; установка готовой формы на опорную конструкцию.	*3*	
	Контрольная работа 1 (на практическом занятии)	*1*	
	Самостоятельная работа Подготовка выступлений в форме докладов. Подготовка к контрольной работе.	*3*	

Промежуточная аттестация	экзамен	*6*	
Всего часов:		***108***	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета: презентационная техника. ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.

Технические средства обучения: доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам.

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0

6	Программный комплекс – система автоматизированного проектирования SOLIDWORKS EDU Edition	№ 1-20989577959 от 16.04.2019	200	бессрочная
7	Редактор химических формул и реакций BIOVIA® DRAW	Не предусмотрен (Бесплатная программа для научных и образовательных целей - BIOVIA® DRAW Academic or Personal Use “Non-Commercial” LICENSE AGREEMENT)	не ограничено	бессрочная
8	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 14.06.2019 № 40-45Э/2019	не ограничено, лимит проверок 6000	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Рахимянов Х.М., Красильников Б.А., Мартынов Э.З., Янпольский В.В. Технологическая оснастка: учебное пособие для среднего профессионального образования / – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 265 с. – (Профессиональное образование) – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/438918

2. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/448680

3. Ким В.С., Шерышев М.А. Оборудование и инструменты для изготовления изделий из полимерных композитов. В 2-х частях. Часть 1. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 268 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430875

4. Ким В.С., Шерышев М.А. Оборудование и инструменты для изготовления изделий из полимерных композитов. В 2-х частях. Часть 2. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 280 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430874

Дополнительные источники

1. Шерышев М.А. Основы технологии переработки полимерных материалов: конструирование изделий из пластмасс: учебное пособие для среднего образования. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. 119 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430867

2. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / А.Г. Схиртладзе [и др.]; под общей редакцией Н.А. Чемборисова. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 263 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/437795

3. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / С.Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н.А. Чемборисова. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 246 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/438359

Перечень Интернет-ресурсов

1. Портал Plastinfo Технологии. Презентации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://plastube.ru/category/c2/

2. Портал ПластЭксперт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e-plastic.ru/

3. Официальный сайт журнала «Пластические массы», Издательский дом «Пластмассы». – Режим доступа: https://www.plastics-news.ru/jour;

4. Официальный сайт журнала «Конструкции из композиционных материалов», издательство: Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-технический центр оборонного комплекса Компас, режим доступа: http://izdat.ntckompas.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=154;

5. Официальный сайт журнала «Авиационные материалы и технологии», учредитель: Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов. – Режим доступа: http://journal.viam.ru;

6. Официальный сайт журнала «Полимерные материалы. Изделия, оборудование, технологии», Издательский дом «Отраслевые ведомости». – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9522.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных работ.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения и навыки, направленные на формирование общих и/или профессиональных компетенций.

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:		
Умеет принимать конкретные технические решения при выборе технологической оснастки и способов методов обработки полимерных изделий с учётом требований к изделию из полимерного композиционного материла и экологических последствий применения технологии.	Умеет составлять и анализировать современные способы изготовления формообразующей оснастки для переработки полимерных композиционных материалов, умеет их оптимизировать конструкцию оснастки.	контрольная работа, доклад, экзамен
Знания:		
Зависимость условий обработки изделий из полимерных композитов и основных технологических параметров обработки от структуры полимеров, их прочности; взаимосвязь свойств изделий из полимерных композитов с подготовкой формообразующей оснастки; влияние процессов, которые обеспечиваются пресс-формой, на качество изделий из полимерных композиционных материалов.	Знает преимущества и недостатки методов обработки полимерных изделий на станках с ЧПУ. Знает способы регулирования текучести расплава полимера, факторы, от которых она зависит, её значение для переработки полимера различными методами и выбора формообразующей оснастки.	контрольная работа, доклад, экзамен
Владения:		
Методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы формующего инструмента; Методами управления и регулирования технологическими процессами, происходящими в формующем инструменте.	Владеет методами анализа эффективности работы формующего инструмента при производстве конкретного изделия	контрольная работа, доклад, экзамен

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), доклада (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

5.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Примерный перечень тем докладов для выступления на семинарах:

1. Современное режущее оборудование для раскроя препрегов.
2. Материалы, которые можно раскраивать с помощью режущего инструмента.
3. Технологическая оснастка для вакуумной инфузии.
4. Технологическая оснастка для технологии RTM.
5. Технологическая оснастка для автоклавов.
6. Технологическая оснастка для филаментной намотки.
7. Оправки для намотки.
8. Технологическая оснастка для пропиточных машин в препреговой технологии.
9. Технологическая оснастка для пултрузии.
10. Конструкции формы и при формовании ручной выкладкой.
11. Конструкции замкнутых жёстких форм при формовании методом компрессии.
12. Конструкции формы при формовании покрытия напылением.
13. Конструкции формы при компрессионном формовании.
14. Конструкции оснастки при формовании в технологии жёсткого формования с помощью цулаги.
15. Оборудование обработки изделий из композитов.
16. Оборудование обработки для ремонта изделий из композитов.

5.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (4 семестр) составляет 20 баллов за каждую.

Вопросы к контрольной работе №1:

1. Особенности применения оснастки для формования деталей, выполненной из стали.
2. Особенности применения оснастки для формования деталей, выполненной из сплавов алюминия.
3. Особенности применения оснастки для формования деталей, выполненной из дерева, гипса, цемента.
4. Особенности применения оснастки для формования деталей, выполненной из стеклопластика.

5. Особенности применения оснастки для формования деталей, выполненной из углепластика.

6. Особенности применения оснастки для формования деталей, выполненной из базальтопластика.

7. Как осуществляется обогрев пресс-форм?

8. Какие пресс-формы используются без собственных нагревателей?

9. Особенности конструкции технологических (оформляющих) деталей пресс-форм.

10. Особенности конструкции нагревательных деталей пресс-форм.

11. Особенности конструкции пресс-формы: пресс-формы закрытого типа.

12. Особенности конструкции пресс-формы: пресс-формы открытого типа.

13. Особенности конструкции пресс-формы: пресс-формы с перетеканием.

14. Особенности конструкции пресс-формы: пресс-формы одногнездовые и многогнездовые.

15. Технологические детали: матрицы и пуансоны.

16. Как соотносится выбор оснастки с реологическими свойствами полимерного связующего?

17. Как соотносится выбор оснастки с выбором оборудования для производства полимерных деталей?

18. Использование в оснастке интегрированной системой впрыска.

19. Как происходит фиксация конфигурации изделия?

20. Как происходит извлечение изделия?

21. Как происходит удаление отпрессованного изделия из рабочей зоны

22. Как производят установку и закрепление формующего инструмента на оборудовании?

23. Как производят приёмку формующего инструмента? Как качество приёмки влияет на качество изделий?

24. Как производят ремонт формующего инструмента? Как качество ремонта влияет на качество изделий?

25. Как определяют ресурс формующего инструмента? Как ресурс эксплуатации влияет на качество изделий?

26. Перечислите системы формообразующих деталей формующего инструмента, их назначение и конструктивные особенности.

27. Классификация формообразующих деталей формующего инструмента

28. Реологические свойства расплава полимеров и их связь с особенностью конструкции оснастки.

29. Особенности изготовления форм при использовании автоклавного метода.

30. Особенности изготовления форм при использовании пресс-камерного метод формования.

31. Особенности изготовления форм при использовании RTM метода формования.

32. Особенности изготовления форм при использовании VARM метода формования.

33. Основные марки сталей, применяемые. для изготовления формообразующих деталей, пресс-формы, пуансонодержателей.

34. Особенности изготовления гипсовых и цементовых форм.

35. Использование форм из дерева.

36. Как осуществляют подготовку формы перед прессованием?

37. Какие требования предъявляется к антиадгезивам?

38. Как влияет подготовка формы на качество изделий (привести примеры)?

Вопросы к контрольной работе №2:

1. Какие технологические операции осуществляются на станках с ЧПУ?
2. Как выбрать метод обработки в завивисмости от материала?
3. Как выбрать метод обработки в завивисмости от требуемой точности размеров?
4. Особенности сверления в зависимости от материала изделия.
5. Особенности растачивания в зависимости от материала изделия.
6. Особенности нарезания резьбы в зависимости от материала изделия.
7. Особенности фрезерования в зависимости от материала изделия.
8. Особенности шлифования в зависимости от материала изделия.
9. Как определяют шероховатость шлифовальной поверхности?
10. Как классифицируются шлифовальной ленты в зависимости от шероховатости поверхности?
11. Как осуществляется абразивно-жидкостная обработка?
12. Сравните достоинства и недостатки литья и обработки изделий из полимерных композитов на станках с ЧПУ.
13. Сравните достоинства и недостатки штамповки и обработки изделий из полимерных композитов на станках с ЧПУ.
14. Сравните достоинства и недостатки 3D-печати и обработки изделий из полимерных композитов на станках с ЧПУ.
15. Материалы для производства оснастки, применяемой при формовании методом RTM. Эксплуатационные требования к оснастке.
16. Материалы для производства оснастки, применяемой при формовании методом VARM. Эксплуатационные требования к оснастке.
17. Материалы для производства оснастки, применяемой при формовании методом автоклавного формования. Эксплуатационные требования к оснастке.
18. Материалы для производства оснастки, применяемой при формовании методом контактного формования. Эксплуатационные требования к оснастке.
19. Материалы для производства оснастки, применяемой при формовании методом центробежного формования. Эксплуатационные требования к оснастке.

20. Материалы для производства оснастки, применяемой при формовании методом напыления. Эксплуатационные требования к оснастке.

21. Использование материалов с низким значением КЛТР для изготовления оснастки.

22. Как осуществляется выкладка преформы из армирующего наполнителя на поверхность мастер-модели?

23. Как осуществляется пропитка армирующего наполнителя связующим методом вакуумной инфузии?

24. Какие требования, предъявляются к связующим для осуществления качественной пропитки?

25. Какие факторы влияют на качество пропитки армирующего наполнителя связующим?

26. Для чего проводят предварительное отверждение при формовании?

Вопросы к экзамену:

1. Негативные формы для изготовления изделий из полимерных композитов: устройство, составные части.
2. Позитивные формы для изготовления изделий из полимерных композитов: устройство, составные части.
3. Использование армированных пластиков для изготовления оснастки.
4. Особенности конструктивных деталей пресс-форм.
5. Особенности изготовления форм макетным способом.
6. Особенности изготовления форм безмакетным способом.
7. Функциональные системы формующего инструмента.
8. Формообразование рабочих поверхностей формы с помощью шаблонов.
9. Формообразование рабочих поверхностей формы механической обработкой.
10. Особенности применения оснастки для формования деталей, выполненной из гибридных полимерных композитов.
11. Оснастка для RTM формования.
12. Охарактеризуйте процессы (фазовые переходы), которые обеспечиваются пресс-формой.
13. Особенности и ограничения оснастки для контактного формования.
14. Классификация формующего инструмента.
15. Функциональные системы формующего инструмента.
16. Требования к стеклопластиковым формам.
17. Требования к углепластиковым формам.
18. Требования к базальтопластиковым формам.
19. Износостойкость, долговечность, температурное расширение рабочих поверхностей формы.
20. Необратимые пластические деформации в полимерах при одновременном действии нагрева и давления и их связь с особенностью конструкции оснастки.
21. Основные виды брака, которые встречаются при некачественной подготовке формы.

22. Технологические операции на станках с ЧПУ.

23. Классификация станков с ЧПУ для обработки изделий из полимерных композитов

24. Особенности шлифования на станках с ЧПУ в зависимости от материала изделия.

25. Достоинства и недостатки станков с ЧПУ.

26. Проблема изменения геометрических размеров получаемых изделий при изготовлении крупногабаритных конструкций

27. Особенности изготовления формы с формообразующей поверхностью из полимерных композитов.

28. Как выбрать метод обработки в зависимости от материала изделия и требуемой точности размеров?

29. Материалы для производства оснастки, применяемой при формовании под давлением. Эксплуатационные требования к оснастке.

30. Выбор оснастки с учётом реологического поведения полимерного материала.

31. Факторы, определяющие качество пропитки при формовании.

32. Ограничения оснастки в зависимости от природы связующего и наполнителя.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.11 Контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

Общепрофессиональный учебный цикл

Программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 «Технология производства изделий из полимерных композитов»

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

к.т.н., доцент Ю.В. Олихова _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «20» июня 2022 г., протокол № 10.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учёного совета факультета нефтегазохимии и полимерных материалов «23» июня 2022 г., протокол № 8.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СЫРЬЯ, ПОЛУФАБРИКАТОВ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общепрофессиональный учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины: изучение методов испытания и исследования полимеров и полимерных композиционных материалов на всех стадиях процесса переработки.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции» в пределах освоения ООП СПО на базе среднего общего образования, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций (ОК, ПК):

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Владения
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 3.1 ПК 4.2	- обоснованно выбирать наиболее эффективный метод или комплекс методов исследования переработки полимеров; - анализировать результаты исследований полимеров, полученные с использованием рассматриваемых в курсе методов; - интерпретировать и обрабатывать полученные результаты; - использовать различные ресурсы сети Интернет для исследования полимеров и полимерных композитов; - использовать ГОСТы и стандарты для проведения эксперимента и обработки данных	- основные понятия и определения, относящиеся к изучаемой дисциплине; - факторы, влияющие на процесс переработки и получение изделий требуемого качества; - теоретические основы и возможности рассматриваемых в курсе методов, используемых при исследовании полимеров и полимерных композиционных материалов; - приборы и оборудование, используемые для проведения исследований полимеров и полимерных композиционных	- информацией о существующих методах исследования и испытаний полимеров и применяемом при этом оборудовании; - приемами поиска информации о методах и методиках, а также результатах исследования полимеров с использованием различных методов в сети Интернет и других ресурсах.

		материалов рассматриваемыми в курсе методами. - приёмы поиска информации о методах и методиках исследования полимеров и полимерных композитов	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	124
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	96
в том числе:	
лекционные занятия	32
практические занятия	16
лабораторные занятия	48
контрольные работы (на практическом занятии)	2
Индивидуальный проект	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	28
в том числе:	
Подготовка к лабораторным работам	14
Подготовка к контрольным работам	14
Промежуточная аттестация в форме зачёта	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	*Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся*	*Объем часов*	*Осваиваемые элементы компетенций*
1	**2**	**3**	**4**
Раздел I. Эксплуатационные и технологические свойства полимеров			54
Тема 1.1 Свойства полимеров при переработке	**Содержание учебного материала**		*ОК 01* *ОК 02* *ОК 03* *ОК 04* *ОК 05* *ОК 07* *ОК 09* *ОК 10* *ПК 2.2* *ПК 2.3* *ПК 2.4* *ПК 3.1* *ПК 4.2*
	Лекционные занятия Структура производства и переработки пластмасс. Тенденции их развития. Методы переработки изделий из пластмасс. Сопоставление возможностей переработки и эксплуатационных свойств пластмасс с другими широко применяемыми материалами. Агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров при переработке. Технологические и эксплуатационные свойства полимеров.	*8*	
	Практические и лабораторные занятия	*4*	
	Практические занятия Связь между параметрами, характеризующими различные свойства полимеров. Процессы, протекающие в пластмассах при переработке и технологические свойства, определяющие эти процессы. Параметры, характеризующие эксплуатационные свойства полимеров. Взаимосвязь условий эксплуатации и свойств полимеров.	*4*	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся Подготовка к практическим занятиям и контрольной работе.	*7*	
	Содержание учебного материала		*ОК 01*

Тема 1.2 Методы испытаний полимерных материалов	Лекционные занятия Испытания полимерных материалов: классификация, средства и условия испытания. Факторы, влияющие на результаты испытаний. Условия сопоставимости результатов испытаний. Изготовление образцов для испытания термо- и реактопластов. Правила кондиционирования образцов. Методы испытаний, направленных на определение физических и физико-механических свойств полимеров. Методы определения технологических свойств полимеров. Выбор метода переработки в зависимости от реологических свойств расплава полимера. Методы определения эксплуатационных свойств полимеров. Климатические испытания.	*8*	*ОК 02* *ОК 03* *ОК 04* *ОК 05* *ОК 07* *ОК 09* *ОК 10* *ПК 2.2* *ПК 2.3* *ПК 2.4* *ПК 3.1* *ПК 4.2*
	Практические и лабораторные занятия	*20*	
	Практические занятия Качество изделий из пластмасс. Технические требования к качеству изделий из пластмасс. Методы определения значений показателей качества. Виды дефектов при переработке полимеров высокопроизводительными методами и их диагностика. Мероприятия по предупреждению и устранению производственного брака.	*4*	
	Лабораторные занятия Инструктаж по технике безопасности. Основные требования к подготовке и защите лабораторных работ. Определение показателя текучести расплава промышленных полимеров. Связь структуры и показателя текучести расплава полимеров. Оценка возможности использования различных методов переработки в зависимости от величины показателя текучести расплава. Определение влажности промышленных полимеров. Анализ дефектов в изделиях из полимерных материалов.	*16*	
	Контрольная работа 1 (на практическом занятии)	*1*	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся Подготовка к защите лабораторных работ и контрольной работе.	*7*	
Раздел II. Методы исследования фазового состояния полимерных композиционных материалов		*70*	*ОК 01* *ОК 02* *ОК 03* *ОК 04* *ОК 05*
Тема 2.1 Инструментальные методы исследования полимеров	**Содержание учебного материала**		
	Лекционные занятия Классификация методов исследования полимеров и современные тенденции их развития. Критерии выбора оптимального метода или комплекса методов исследования.	*8*	

	Термические методы исследования. Методы определения теплофизических характеристик. Термомеханические методы исследования: дилатометрический, термомеханический и динамический механический анализ полимеров. Температурные пределы переработки и эксплуатации полимеров.		*ОК 07* *ОК 09* *ОК 10* *ПК 2.2* *ПК 2.3* *ПК 2.4* *ПК 3.1* *ПК 4.2*
	Практические и лабораторные занятия	*20*	
	Практические занятия Влияние различных факторов на вид термомеханической кривой аморфных линейных полимеров и композиционных материалов на их основе Влияние полимолекулярности и полярности полимеров на температуру текучести. Влияние пластификатора на форму термомеханической кривой гибкоцепного и жёсткоцепного полимера. Термомеханические кривые кристаллических полимеров Термомеханические кривые структурирующих полимеров	*4*	
	Лабораторные занятия Определение значений температур стеклования, размягчения и текучести. Нахождение по данным термомеханических исследований величины механического сегмента и оценка молекулярной массы. Сопоставление уровней условной деформации ряда образцов, вычисление обратимой доли в этой деформации, Определение температур плавления и полиморфных превращений кристаллических фаз, Оценка степени кристалличности, нахождение энергии активации некоторых структурных переходов в ориентированных полимерах	*16*	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся Подготовка к защите лабораторных работ и контрольной работе.	*7*	
Тема 2.2 Методы регулирования параметров сетки химических связей полимерных систем на основе термореактопластов	**Содержание учебного материала**		*ОК 01* *ОК 02* *ОК 03* *ОК 04* *ОК 05* *ОК 07* *ОК 09* *ОК 10* *ПК 2.2*
	Лекционные занятия Методы анализа процессов отверждения при переработке полимерных композитов на основе термореактопластов. Физические и физико-химические методы анализа. Химический анализ.	*8*	
	Практические и лабораторные занятия	*20*	
	Практические занятия Методы регулирования структурными параметрами полимерных систем на основе термореактопластов.	*4*	
	Лабораторные занятия	*16*	

	Влияние различных систем отверждения, ускорителей и температурных режимов на структурные и физико-механические свойства полимерных связующих на основе термореактивных олигомеров. Определение методом титрования количества непрореагировавших групп в процессе отверждения реактопластов.		*ПК 2.3* *ПК 2.4* *ПК 3.1* *ПК 4.2*
	Контрольная работа 2 (на практическом занятии)	*1*	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся Подготовка к защите лабораторных работ и контрольной работе.	*7*	
Промежуточная аттестация: зачёт			
Всего часов:		*124*	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета: презентационная техника. ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: установки для синтеза, переработки и изучения физико-механических свойств полимеров, установки для получения образцов из полимерных материалов: вакуумный шкаф, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, весы, Копёр – для испытаний на ударную вязкость, машина для испытаний на растяжение, печь для измерения теплостойкости, пресс гидравлический, приборы для определения показателя текучести расплава – ИИРТ, аппарат для вырезки образцов, вакуум-формовочная машина, литьевая машина, термопласт-автомат, вискозиметр «Реостат» для реологических исследований, разрывные машины – для испытаний плёночных и высоконаполненных композиционных материалов, универсальная испытательная машина, станок для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

Технические средства обучения: доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам.

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом

	1500-2499 MailAddress 1 year Educational License			перехода на обновлённую версию продукта)
5	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
6	Программный комплекс – система автоматизированного проектирования SOLIDWORKS EDU Edition	№ 1-20989577959 от 16.04.2019	200	бессрочная
7	Редактор химических формул и реакций BIOVIA® DRAW	Не предусмотрен (Бесплатная программа для научных и образовательных целей - BIOVIA® DRAW Academic or Personal Use “Non-Commercial” LICENSE AGREEMENT)	не ограничено	бессрочная
8	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 14.06.2019 № 40-45Э/2019	не ограничено, лимит проверок 6000	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Атрошенко Ю.К., Кравченко Е.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2019.

– 178 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/442309

2. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для среднего профессионального образования / – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 323 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/433666

Дополнительные источники

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология (5-е издание, исправленное и дополненное) / М.Л. Кербер [и др.]; под редакцией академика А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2018. – 640 с.

2. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 2: учебник для академического бакалавриата / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 259 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04193-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/444103

Нормативные документы

1. ГОСТ 32657-2014 (ISO 75-1:2013, ISO 75-3:2004). Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Методы испытаний. Определение температуры изгиба под нагрузкой. – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим диступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

2. ГОСТ 11262-2017 (ISO 527-2:2012). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Метод испытания на растяжение" (введен в действие Приказом Росстандарта от 02.02.2018 N 45-ст) . – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим диступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

3. ГОСТ 4651-2014 (ISO 604:2002). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Метод испытания на сжатие (введен в действие Приказом Росстандарта от 29.05.2014 N 467-ст). – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим диступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

4. ГОСТ 33742-2016. Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Классификация. (введен в действие Приказом Росстандарта от 30.05.2016 N 445-ст). – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим диступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

Перечень Интернет-ресурсов

1. Портал Plastinfo Технологии. Презентации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://plastube.ru/category/c2/

2. Портал ПластЭксперт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e-plastic.ru/

3. Официальный сайт журнала «Пластические массы», Издательский дом «Пластмассы». – Режим доступа: https://www.plastics-news.ru/jour;

4. Официальный сайт журнала «Конструкции из композиционных материалов», издательство: Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-технический центр оборонного комплекса Компас, режим доступа: http://izdat.ntckompas.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=154;

5. Официальный сайт журнала «Авиационные материалы и технологии», учредитель: Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов. – Режим доступа: http://journal.viam.ru;

6. Официальный сайт журнала «Полимерные материалы. Изделия, оборудование, технологии», Издательский дом «Отраслевые ведомости». – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9522.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных работ.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения и навыки, направленные на формирование общих и/или профессиональных компетенций.

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:		
Исследование качества полимерных материалов на соответствие нормативной документации; определение технологических параметров переработки полимеров методом термомеханического анализа; использование термических методов анализа для оценки фазового состояния полимерных материалов	Умеет определять физико-механические, теплофизические и термомеханическе свойства полимеров и материалов на их основе, проводить анализ фазового состояния полимерных материалов; использует нормативно-техническую документацию для оценки свойств полимерных композитов.	контрольная работа, лабораторные работы (устный опрос)
Знания:		
Тенденции развития производств по переработке пластмасс и методов исследования перерабатываемых материалов; стандартизация методов испытания и исследования полимеров;	Знает требования к качеству полимерного сырья и изделий из полимеров и полимерных композиционных материалов, методы оценки качества, классификацию методов исследования полимеров и полимерных композитов, критерии выбора	контрольная работа, лабораторные работы (устный опрос)

взаимосвязь между параметрами переработки, свойствами полимеров и возможностями эксплуатации изделий из них	методов исследования для решения задач в профессиональной деятельности	
Владения:		
- информацией о существующих методах исследования и испытаний полимеров и применяемом при этом оборудовании; - приемами поиска информации о методах и методиках, а также результатах исследования полимеров с использованием различных методов в сети Интернет и других ресурсах.	Владеет способами интерпретации и обработки полученных результатов;	контрольная работа, лабораторные работы (устный опрос)

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), доклада (максимальная оценка 20 баллов), лабораторных работ (максимальная оценка 40 баллов) и итогового контроля в форме зачёта.

5.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Общие правила работы в химической лаборатории.
2. Правила работы с электроприборами.
3. Правила работы с огнеопасными веществами.
4. Правила оказания первой помощи пострадавшим при работе в химической лаборатории – при отравлении.
5. Правила оказания первой помощи пострадавшим при работе в химической лаборатории. Помощь при химических ожогах.
6. Правила оказания первой помощи пострадавшим при работе в химической лаборатории. Помощь при термических ожогах.
7. Правила оказания первой помощи пострадавшим при работе в химической лаборатории. Помощь при поражении электрическим током.
8. Перечислите сведения, заносимые в лабораторный журнал при проведении исследований.
9. Способы получения образцов для испытаний из термопластичных полимеров.
10. Правила техники безопасности при работе на литьевой машине.
11. Порядок работы на литьевой машине.
12. Фазовые и физические состояния полимеров при переработке.
13. Теплофизические свойства полимеров и теплофизические коэффициенты.

14. Теплостойкость полимеров. Различие между понятиями термо- и теплостойкость.
15. Способы определения теплостойкости. Определение теплостойкости по Мартенсу.
16. Устройство прибора для определения теплостойкости по Мартенсу.
17. Ограничения метода определения теплостойкости по Мартенсу.
18. Способы определения теплостойкости. Определение теплостойкости по Вика.
19. Связь теплостойкости с верхней температурой эксплуатации полимеров.
20. Факторы, влияющие на теплостойкость полимеров.
21. Пластификация полимеров и виды пластификаторов.
22. Влияние пластификации на свойства полимерных материалов.
23. Динамометрические кривые полимеров: виды и основные характеристики.
24. Метод определения прочности и относительного удлинения полимеров при растяжении и разрыве.
25. Адгезия и когезия. Виды разрушения адгезионных соединений.
26. Методы определения адгезии.
27. Определение сдвиговой адгезионной прочности.
28. Понятия ньютоновской и неньютоновской жидкости.
29. Особенности течения неньютоновских жидкостей.
30. Кривые течения. Наибольшая, наименьшая и эффективная вязкость.
31. Виды вискозиметров для определения реологических свойств полимеров.
32. Показатель текучести расплава: определение, формула для расчета.
33. Устройство и принцип работы капиллярного вискозиметра ИИРТ-М.
34. Определение метода переработки по ПТР.
35. Способы определения энергии активации вязкого течения по ПТР.
36. Способ определения термостабильности при помощи прибора ИИРТ-М.
37. Способы получения образцов реактопластов для проведения испытаний.
38. Параметры, характеризующие сетчатую структуру полимеров и методы их определения.
39. Способ определения текучести реактопластов.
40. Набухание. Определение степени набухания по методу Догадкина.
41. Связь степени набухания с морфологией полимеров.
42. Механические свойства полимеров и методы их определения.
43. Наполнение полимеров. Виды наполнителей.
44. Влияние наполнения на свойства полимеров.
45. Факторы, влияющие на деформационно-прочностные свойства реактопластов.

5.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (5 семестр) составляет 20 баллов за каждую.

Вопросы к контрольной работе №1:

1. Структура производства пластмасс.
2. Структура переработки пластмасс.
3. Тенденции развития производств по переработке пластмасс.
4. Сравнение свойств пластмасс с другими широко применяемыми материалами.
5. Характеристика основных методов переработки полимеров в изделия.
6. Стадии технологических процессов переработки полимеров.
7. Технологические параметры процессов переработки полимеров.
8. Роль контроля технологических свойств для оптимизации параметров формования полимеров.
9. Характеристика эксплуатационных свойств полимеров.
10. Выбор полимера для изготовления изделия на основе анализа его характеристических свойств.
11. Агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров.
12. Физическое состояние термопластов при формовании различными методами.
13. Виды пластмасс по отношению к нагреванию и способности к значительным обратимым деформациям. Обоснование выбора метода их переработки.
14. Свойства пластмасс, обеспечивающие возможность их переработки в изделия.
15. Охарактеризуйте технологические свойства пластмасс.
16. Охарактеризуйте эксплуатационные свойства пластмасс.
17. Процессы, протекающие в пластмассах при переработке.
18. Выделение летучих веществ при переработке пластмасс.
19. Испытания. Объекты, субъекты и средства испытаний.
20. Классификация видов испытаний.
21. Изготовление образцов для испытания из термопластов.
22. Изготовление образцов для испытания из реактопластов.
23. Условия кондиционирования образцов для испытаний.
24. Характеристика физических свойств полимеров.
25. Способы определения плотности полимеров.
26. Методы определения гранулометрического состава полимеров.
27. Характеристика технологических свойств полимеров.
28. Методы определения содержания влаги и летучих веществ в полимере.
29. Определение сыпучести полимерного сырья.
30. Методы изучения релаксационных явлений в полимерах.
31. Законы Гука и Ньютона, описывающие поведение идеальных тел.
32. Понятия ньютоновской и неньютоновской жидкости.
33. Особенности течения неньютоновских жидкостей.

34. Кривые течения. Наибольшая, наименьшая и эффективная вязкость.

35. Виды вискозиметров для определения реологических свойств полимеров.

36. Деформации, свойственные полимерам. Течение полимеров и его особенности.

37. Капиллярные вискозиметры, используемые для определения вязкости полимеров.

38. Ротационные вискозиметры, используемые для определения вязкости полимеров.

39. Изучение реологических свойств растворов и расплавов полимеров методами капиллярной вискозиметрии.

40. Изучение реологических свойств растворов и расплавов полимеров методами ротационной вискозиметрии.

41. Показатель текучести расплава: определение, формула для расчета.

42. Устройство и принцип работы капиллярного вискозиметра ИИРТ-М.

43. Определение метода переработки по ПТР.

44. Способы определения энергии активации вязкого течения по ПТР.

45. Способ определения термостабильности при помощи прибора ИИРТ-М.

46. Параметры, характеризующие сетчатую структуру полимеров и методы их определения.

47. Способ определения текучести реактопластов.

48. Определение степени отверждения реактопластов.

49. Требования, предъявляемые к образцам для механических испытаний.

50. Деформационно-прочностные свойства полимеров и параметры, которые на них влияют.

Вопросы к контрольной работе №2:

1. Динамометрические испытания. Виды динамометрических кривых полимеров. Опишите поведение образца на каждом участке кривой.

2. Определение модуля упругости полимеров по результатам динамометрических испытаний. Ответ поясните рисунком.

3. Метод определения прочности и относительного удлинения полимеров при растяжении и разрыве.

4. Опишите суть метода испытания полимерных образцов на статический изгиб и графического способа определения модуля упругости при изгибе.

5. Факторы, влияющие на деформационно-прочностные свойства реактопластов.

6. Методы определения ударной вязкости полимеров.

7. Методы определения твердости полимеров.

8. Метод определения стойкости пластмасс к действию агрессивных сред.

9. Методы климатических испытаний пластмасс.

10. Технические требования к качеству изделий из пластмасс.

11. Входной контроль полимерного сырья.

12. Классификация дефектов изделий из полимерных материалов по их происхождению.

13. Классификация дефектов изделий из полимерных материалов по возможности их устранения.

14. Классификация дефектов изделий из полимерных материалов по возможности их обнаружения.

15. Дефекты внешнего вида изделий из пластмасс.

16. Мероприятия по предупреждению и устранению производственного брака.

17. Классификация методов исследования полимеров.

18. Критерии выбора эффективного метода или комплекса методов исследования.

19. Термоаналитические методы исследования и параметры, определяемые этими методами.

20. Взаимосвязь температур фазовых и физических переходов с условиями эксплуатации изделий из пластмасс.

21. Термические методы определения температуры стеклования.

22. Методы определения температуры плавления полимеров.

23. Теплофизические свойства полимеров и теплофизические коэффициенты.

24. Перечислите методы определения теплофизических характеристик полимеров. Охарактеризуйте один из них.

25. Теплостойкость полимеров. Различие между понятиями термо- и теплостойкость.

26. Факторы, влияющие на термостойкость полимеров.

27. Методы определения теплостойкости. Определение теплостойкости по Мартенсу.

28. Устройство прибора для определения теплостойкости по Мартенсу.

29. Ограничения метода определения теплостойкости по Мартенсу.

30. Методы определения теплостойкости. Определение теплостойкости по Вика.

31. Связь теплостойкости с верхней температурой эксплуатации полимеров.

32. Факторы, влияющие на теплостойкость полимеров.

33. Дилатометрические методы исследования и свойства полимеров, определяемые этими методами.

34. Выбор температуры переработки полимера на основании его исследований дилатометрическим методом.

35. Классификация разновидностей метода термомеханического анализа.

36. Факторы, влияющие на вид термомеханической кривой.

37. Опишите методику проведения испытаний методом термомеханического анализа. Какие виды нагрузок (по направлению приложения нагрузки) могут использоваться при проведении испытаний?

38. Нарисуйте типичные термомеханические кривые аморфных, аморфно-кристаллических и кристаллических полимеров. Укажите температуры фазовых и/или физических переходов.

39. Нарисуйте типичные термомеханические кривые сшитых полимеров. Укажите температуры фазовых и/или физических переходов.

40. Определение коэффициента линейного теплового расширения методом термомеханического анализа.

41. Определение параметров сетчатой структуры методом термомеханического анализа.

42. Области применения термомеханического анализа для исследования полимеров.

43. Теоретические основы метода динамического механического анализа.

44. Определение температур фазовых и физических переходов методом динамического механического анализа.

45. Изобразите графически отклики на деформацию идеально упругих, идеально вязких и полимерных материалов. Какой величиной характеризуется результат деформации полимеров?

46. Изучение процесса отверждения методом динамического механического анализа.

47. Изучение фазового состояния полимерных смесей методом динамического механического анализа.

48. Химический анализ продуктов деструкции полимеров.

49. Хроматографический анализ продуктов деструкции полимеров.

50. Спектральный анализ продуктов деструкции полимеров.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.12 «Инженерная графика»

программ(ы) подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 «Технология производства изделий из полимерных композитов»

Форма обучения: очная

Квалификация техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена
д.ф.-м.н., профессором В.М. Аристовым _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерного проектирования технологического оборудования «06» апреля 2022 г., протокол №5

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учёного совета факультета нефтегазохимии и полимерных материалов, протокол № 8 от «23» июня 2022 г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общепрофессиональный учебный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель дисциплины:

- ознакомить обучающихся со способами отображения пространственных форм на плоскости;
- научить выполнять обучающихся чертежи простейших геометрических форм;
- объяснить обучающимся правила и условности, применяемые при выполнении чертежей;
- дать представление о составе конструкторской документации.

Задачи дисциплины:

– развитие пространственного представления, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и соотношений между ними;

- изучение способов конструирования различных технических изделий, способов получения их чертежей на уровне графических моделей;
- изучение способов выполнения чертежей методами компьютерной графики.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций в процессе освоения ООП СПО на базе среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание дисциплины «Инженерная графика» в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, что возможно на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций (ОК, ПК):

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владения
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07	- выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;	- способы отображения пространственных форм на плоскости; - правила и условности при выполнении чертежей;	- способами и приемами изображения предметов на плоскости; - графической системой «Компас».

ОК 09 ОК 10 ОК 11 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	- выполнять и читать схемы технологических процессов; - использовать средства компьютерной графики для изготовления 3D-моделей, ассоциативных чертежей.	- виды симметрии геометрических фигур; - виды изделий и конструкторских документов; - основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе.	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	108
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48
в том числе:	
лекционные занятия	16
практические занятия	32
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	60
в том числе:	
Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	12,2
Контактная самостоятельная работа (зачет с оценкой)	0,8
Курсовая работа	30,8
Контактная самостоятельная работа (прием курсовой работы)	0,2
Подготовка к контрольным работам	16
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые компетенций
Раздел 1. Общие правила выполнения чертежей и проецирование геометрических фигур			
Тема 1.1. Общие правила выполнения чертежей	**Содержание учебного материала** Задачи и место дисциплины в подготовке техника-технолога. Форматы: размеры и обозначение основных и дополнительных форматов. Расположение форматов. Масштаб: натуральный масштаб, стандартные масштабы уменьшения и увеличения. Линии: типы и толщина линий. Шрифт: типы и размеры шрифтов. Основные надписи графических и текстовых документов.		ОК 01-05 ОК 07 ОК 09-11 ПК 1.1-1.3
	Лекционные занятия	2	
	Практические занятия	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	8	
Тема 1.2. Метод проекций	**Содержание учебного материала** Виды проецирования. Центральное проецирование: центр проецирования, плоскость проекций, проецирующие лучи, проекции. Свойства центрального проецирования. Достоинства и недостатки центрального проецирования. Параллельное проецирование. Направление проецирующих лучей. Свойства параллельного проецирования. Проецирование косоугольное и прямоугольное (ортогональное). Свойства ортогонального проецирования. Образование комплексного чертежа (эпюра Монжа). Ортогональный чертеж точки. Координаты точки. Построение точки по ее координатам.		ОК 01-05 ОК 07 ОК 09-11 ПК 1.1-1.3
	Лекционные занятия	3	
	Практические занятия	6	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	10	
Тема 1.3. Проецирование геометрических тел	**Содержание учебного материала** Проекции гранных геометрических тел и тел вращения		ОК 01-05 ОК 07 ОК 09-11 ПК 1.1-1.3
	Лекционные занятия	1	
	Практические занятия	2	

	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	6	
Раздел 2. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009.			
Тема 2.1. Изображения	**Содержание учебного материала** Виды изображений по ГОСТ: виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Основные виды. Главный вид, требования, предъявляемые к главному виду. Дополнительные и местные виды. Разрезы, классификация разрезов по расположению секущей плоскости относительно плоскостей проекций: разрезы вертикальные, горизонтальные и наклонные. Классификация разрезов по числу секущих плоскостей: разрезы простые и сложные – сложные ступенчатые и сложные ломаные разрезы. Совмещенные изображения. Местные разрезы. Сечения наложенные и вынесенные. Выносные элементы. Правила обозначения изображений		ОК 01-05 ОК 07 ОК 09-11 ПК 1.1-1.3
	Лекционные занятия	2	
	Практические занятия	4	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	8	
Тема 2.2. Аксонометрические чертежи изделий	**Содержание учебного материала:** Виды аксонометрии. Выполнение чертежей многоугольников и окружностей в прямоугольной и косоугольной (горизонтальной и фронтальной) изометриях. Аксонометрические чертежи геометрических тел. Разрезы в аксонометрии.		ОК 01-05 ОК 07 ОК 09-11 ПК 1.1-1.3
	Лекционные занятия	2	
	Практические занятия	4	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	10	
Раздел 3. Конструкторские документы деталей и сборочных единиц			
Тема 3.1. Эскизы и чертежи деталей	**Содержание учебного материала:** Последовательность выполнения изображений детали: выбор главного изображения; определение необходимого количества изображений; подготовка поля чертежа к изображению детали; изображение основных внешних и внутренних очертаний детали. Обмер детали при выполнении ее эскиза с натуры. Оформление чертежей и эскизов деталей.		ОК 01-05 ОК 07 ОК 09-11 ПК 1.1-1.3
	Лекционные занятия	3	
	Практические занятия	6	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	8	

Тема 3.2. Чертежи сборочных единиц	**Содержание учебного материала:** Правила выполнения и оформления сборочного чертежа: выбор главного изображения, определение количества изображений, нанесение номеров позиций, нанесение размеров. Спецификация.		ОК 01-05 ОК 07 ОК 09-11 ПК 1.1-1.3
	Лекционные занятия	3	
	Практические занятия	8	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	10	
Промежуточная аттестация в форме *зачета с оценкой*			
	Всего часов	108	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной аудитории для проведения практических занятий.

Оборудование учебного кабинета: учебные столы, стулья, меловая доска.

Технические средства обучения: электронные средства демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран), персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проектор; экран; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)	25	бессрочно
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочно
3	Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на активацию на 50 мест каждая.	бессрочно
4	Учебный комплект Компас-3D v 19 на 50 мест КТПП	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на	бессрочно

			активацию на 50 мест каждая.	

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Основы начертательной геометрии. Сборник задач. - 2-е изд. [Текст]: учеб.-метод. пособие / сост.: В. М. Аристов, Ю. С. Лукина. - М.: Издательство РХТУ, 2017. - 32 с. - 200 экз. - ISBN 978-5-7237-1468-

2. Аристов В.М., Захаров С.Л., Лукина Ю.С., Клокова А.Н. Чертежи сборочных единиц. Методические указания к выполнению листа «Сборочный чертеж». М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2019. 72 с.

3. Чекмарев, А. А. Черчение. Справочник: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. — 9-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 359 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04750-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/438940

Дополнительные источники

1. Чекмарев, А. А. Инженерная графика: учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. — 13-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07112-2. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://biblio-online.ru/bcode/433398

2. Стандарты ЕСКД: ГОСТ 2.101-68; 2.102-68; 2.103-68; 2.108-68; 2.109-68; 2.114-70; 2.118-73; 2.119-73; 2.120-73; 2.301-68; 2.302-68; 2.303-68; 2.304-81; 2.305-2009; 2.306-68; 2.307-68; 2.311-68; 2.312-72; 2.313-68; 2.317-69; 21.001-77. – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

Перечень Интернет-ресурсов

1. Официальный сайт журнала «Конструкции из композиционных материалов», издательство: Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-технический центр оборонного комплекса Компас, режим доступа: http://izdat.ntckompas.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=154

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных работ, тестирования, а также в результате выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения и навыки, направленные на формирование общих и/или профессиональных компетенций.

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:		
- выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов; - выполнять и читать схемы технологических процессов; - использовать средства компьютерной графики для изготовления 3D-моделей, ассоциативных чертежей.	Демонстрирует умения выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов; выполнять и читать схемы технологических процессов; использовать средства компьютерной графики для изготовления 3D-моделей, ассоциативных чертежей.	Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка на зачете.
Знания:		
- способы отображения пространственных форм на плоскости; - правила и условности при выполнении чертежей; - виды симметрии геометрических фигур; - виды изделий и конструкторских документов; - основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе.	Демонстрирует знания способы отображения пространственных форм на плоскости; правила и условности при выполнении чертежей; виды симметрии геометрических фигур; виды изделий и конструкторских документов; основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе.	Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка на зачете.
Владения:		
- способами и приемами изображения предметов на плоскости; - графической системой «Компас».	Демонстрирует владение способами и приемами изображения предметов на плоскости; демонстрирует навыки владения	Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка на зачете.

	графической системой «Компас».	

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов), графических работ (максимальная оценка 30 баллов) и итогового контроля в форме зачета с оценкой (максимальная оценка 40 баллов).

5.1. Примерный перечень тем графических работ.

Графические работы охватывают все разделы дисциплины. Выполнение графических работ способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине, а также дает навыки работы в графической системе «Компас». За выполнение графических работ ставится 30 баллов в семестре. Количество работ может быть изменено. Количество баллов за каждую работу проставляется в зависимости от их трудоемкости.

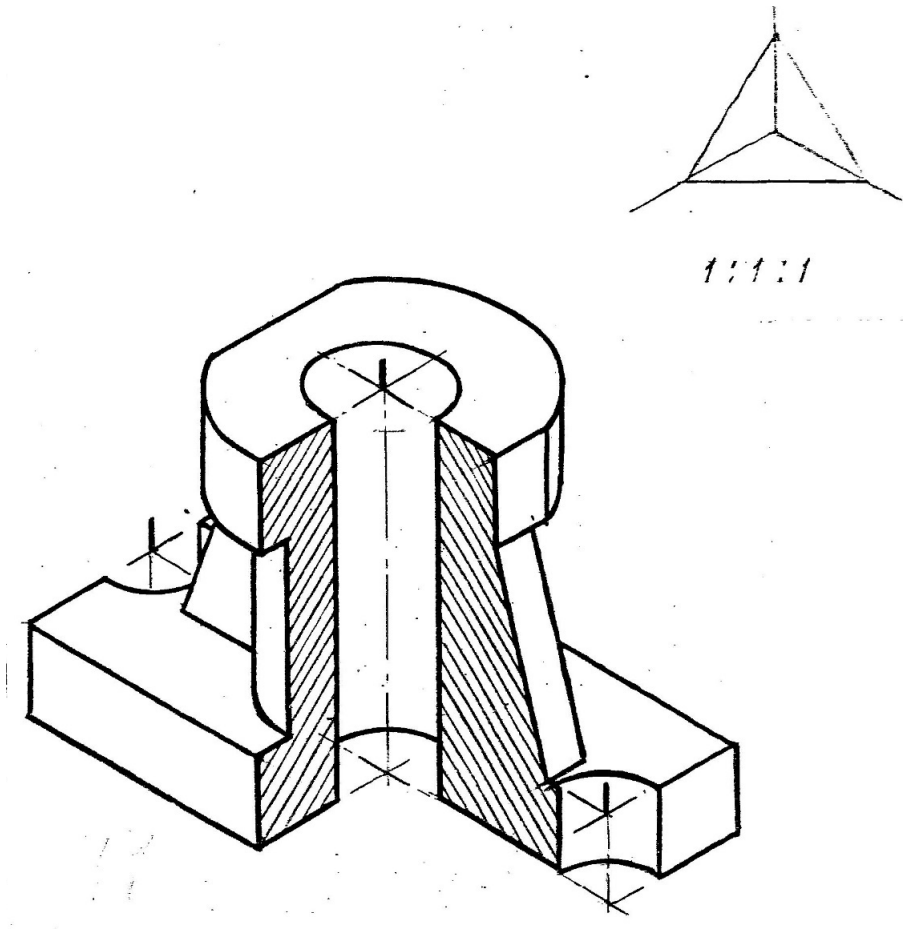
№ п/п	Тема графической работы	Оценка
1	Чертеж плоского контура в Компасе	2
2	Эскиз модели	3
3	3-D модель и ассоциативный чертеж по описанию	4
4	Чертеж металлической модели. Наклонное сечение металлической модели	5
5	Чертеж соединения деталей болтом	2
6	Чертеж соединения деталей шпилькой	2
7	3-D модель фланцевого соединения	3
8	3-D модели деталей, входящих в сборочную единицу	2
9	Сечение сборочной единицы	5
10	Спецификация	2

5.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 10 баллов за каждую.

Контрольная работа № 1 «Выполнение чертежа в трех изображениях по заданной аксонометрии предмета»

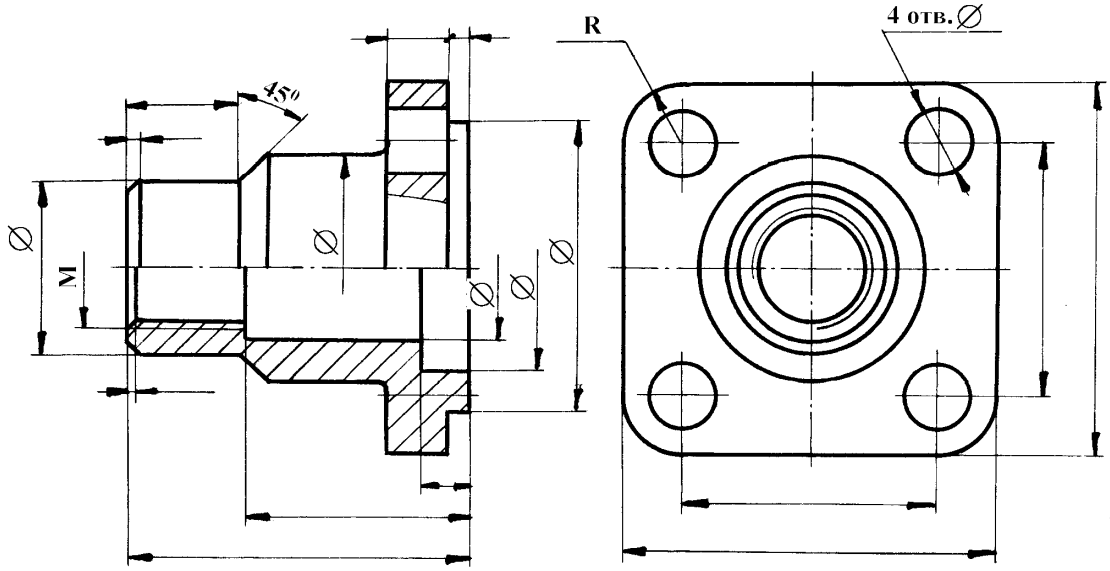
Контрольная работа оценивается 10 баллами: выбор главного изображения – 2 балла; правильное выполнение изображений – 5 баллов; правильное нанесение размеров – 3 балла.



Контрольная работа № 2 «Эскизы деталей. Обозначение резьбы»

Контрольная работа оценивается 10 баллами: 1-е задание – 8 баллов; 2-е задание – 2 балла.

1. Выполнить эскиз детали.

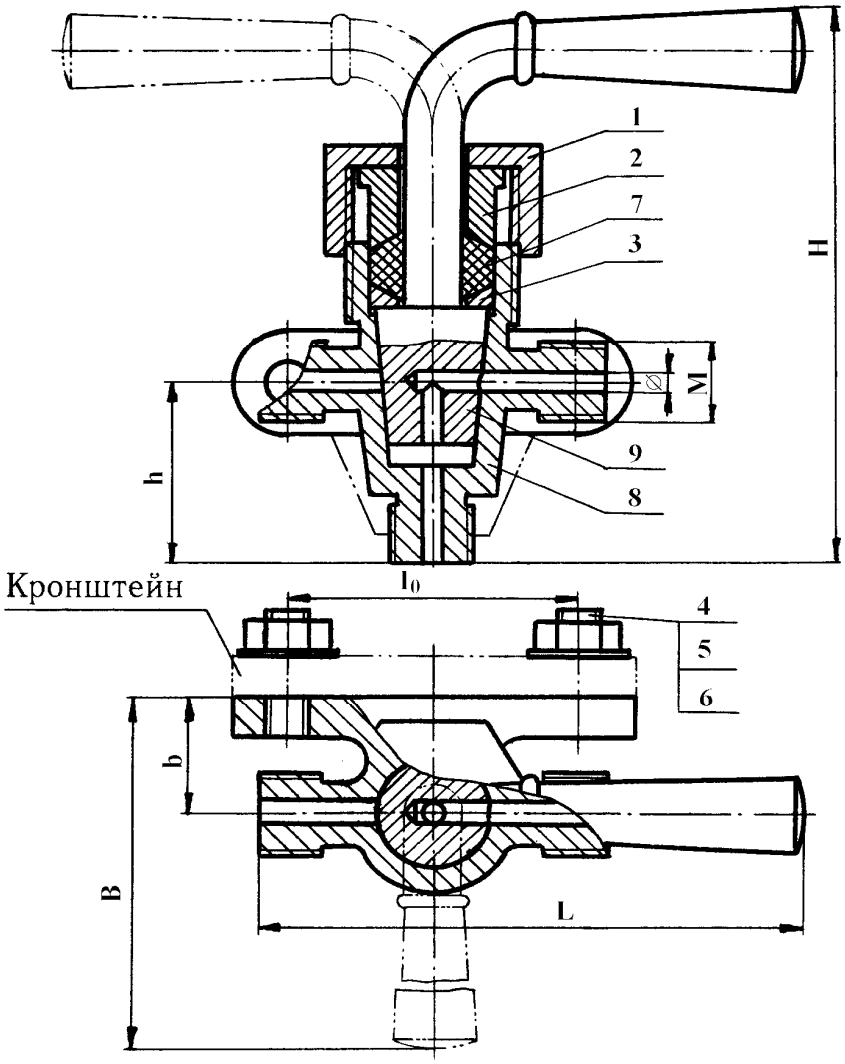


2. Расшифровать условное обозначение резьбы: M48 x 6 (P3) LH.

Контрольная работа №3 «Деталирование чертежа сборочной единицы»

Контрольная работа оценивается 10 баллами: 1-е задание - 6 баллов; 2-е задание - 4 балла.

1. Выполнить 3-D модель детали № 1.
2. Выполнить сечение сборочной единицы.



Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой)

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. Вопрос 1 – 10 баллов, вопрос 2 – 20 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

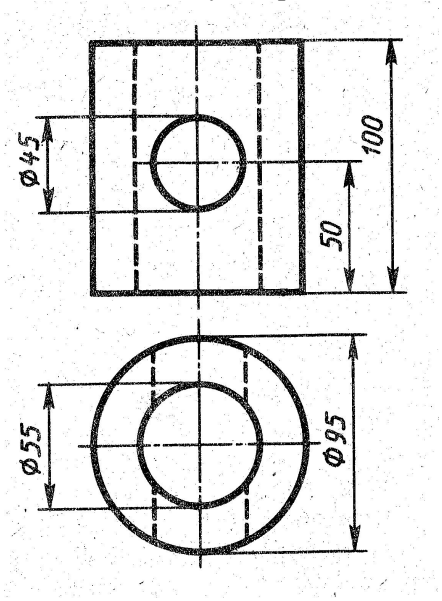
Пример билета

«Утверждаю» Заведующий кафедрой ИПТО (Должность, наименование кафедры) _____ В.М. Аристов (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2022 г.	*Министерство науки и высшего образования РФ*
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Инженерного проектирования технологического оборудования
	18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов
	Инженерная и компьютерная графика – 1 семестр

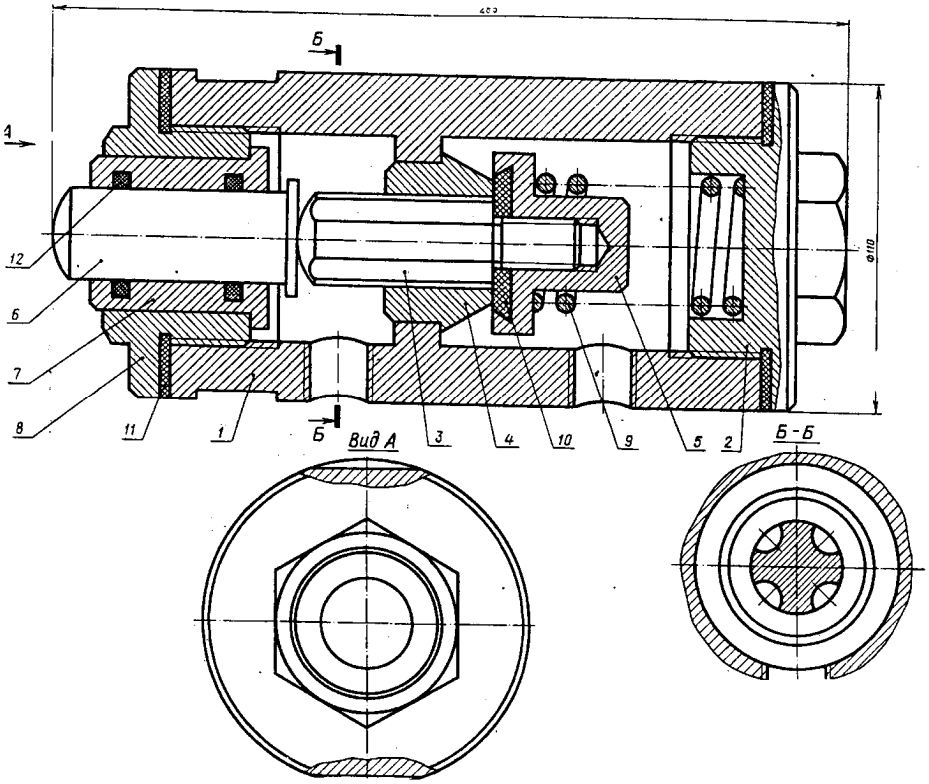
Билет № 1

1.Виды проецирования. Образование ортогонального чертежа на одной, двух и трех плоскостях проекций. Метод Монжа.

2. Построить 3-D модель предмета заданного двумя проекциями.



3. Выполнить сечение сборочной единицы.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Проектирование производства и технологической оснастки производства изделий из полимерных композитов

Профессиональный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 «Технология производства изделий из полимерных композитов»

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

к.х.н., доцент	Н.Н. Тихонов	_____
к.т.н., доцент	Н.К. Калинина	_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «20» июня 2022 г., протокол № 10.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета нефтегазохимии и полимерных материалов от «23» июня 2022 г., протокол № 8

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ»

1.1. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

Цель освоения профессионального модуля – освоение обучающимися общей методологией и частными методами проектирования изделий и технологических процессов производства изделий из различных типов полимерных композиционных материалов.

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид профессиональной деятельности «Проектирование производства и технологической оснастки производства изделий из полимерных композитов» и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции (ОК, ПК).

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владение/Практический опыт
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ОК 11 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	-работать с программным обеспечением; -подготавливать чертежи, спецификации, модели для производства изделия из полимерных композитов; -проектировать элементы, участки производства; -проектировать изделия в соответствии с техническим заданием.	-принципы подготовки конструкторской документации, соответствующей стандартам предприятия, отраслевым, международным, государственным стандартам; -правила создания чертежей, спецификаций, моделей для производства изделия из полимерных композитов; -методы проектирования производства	Иметь практический опыт в: - подготовке конструкторской и технологической документации для производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения, в том числе с применением системы автоматизированного проектирования (далее - САПР); - проектировке технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения в подсистемах САПР, в том числе для

		(элементов, участка); -методы и средства выполнения и оформления проектно-конструкторской документации.	производства оснастки на станках с числовым программным управлением

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 337, из них:

на освоение МДК.01.01 118 часов;

на освоение МДК.01.02 111 часов;

на практики:

учебную 36 часов;

производственную 72 часов.

2.2. Структура профессионального модуля

Коды общих и профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, акад. час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, акад. час.				Самостоятельная работа
			Обучение по МДК		Практики		
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Учебная	Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
1	2	3	4	5	6	7	8
МДК 01.01 Проектирование изделий из полимерных композитов							
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	Раздел 1. Подходы к проектированию и созданию полимерных композиционных материалов и конструкций их них на основе математических моделей и IT-технологий	59	42	21	–	–	17
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	Раздел 2. Компьютерное моделирование свойств композита, полученного в процессе вакуумной инфузии	59	42	21	–	–	17
МДК.01.02 Проектирование технологических процессов производства изделий из полимерных композитов							
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	Раздел 1. Основы конструкторско-технологического проектирования технологических процессов производств композиционных материалов	55	45	20	–	–	10

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	Раздел 2. Базовые подходы к конструкторско-технологическому проектированию производств переработки полимерных композитов	56	45	25	–	–	11
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	Учебная практика	36			36		
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	Производственная практика (по профилю специальности),	72				72	
	Всего	337					

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	*Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)*	*Объем, акад. часов*
1	*2*	
МДК.01.01 Проектирование изделий из полимерных композитов		
Раздел 1. Подходы к проектированию и созданию полимерных композиционных материалов и конструкций их них на основе математических моделей и IT-технологий		
Тема 1.1 Методы моделирования изделий из полимерных композиционных материалов	***Содержание***	
	Теоретическое обучение Ручное проектирование. Представление изделия в виде комплекта чертежей, таблиц слоёв и спецификации. Отработка конструкции и технологии в опытном производстве Проектирование с применением универсальных CAD систем. Определение и задание на чертеже границ зон армирования; взаимная увязка элементов конструкции в пространстве; подготовка данных для расчёта на прочность; передача в производство описания оснастки сложной формы; позиционирование вкладышей внутри детали. проектирование с применением специализированных CAD систем: формирование слоевой структуры; генерация твердого тела для представления в электронном макете и выпуска чертежной документации; уравновешивание слоевой структуры относительно нейтрального слоя; анализ слоев на корректность облегания оснастки и формирование подрезов; разделение слоя на ленты в проблемных для выкладки местах; сотовых заполнителей; генерация разверток слоев; массово-инерционный анализ конструкции; двусторонняя интеграция с программами конечно-элементного анализа; генерация чертежей с возможностью получения сечений и видов со слоевой структурой.	10
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа Инженерные программы моделирования инфузионных методов формования сложных крупногабаритных изделий: Volume (3D), Surface (2.5 D), Section (2 D). Прогнозирования разрушения матрицы. Использование математических моделей, реализующих возможность спрогнозировать образование дефектов формования (пористость, утолщения, недоформовка, коробление).	5
	Лабораторная работа Знакомство с программами, реализующим конечно-элементный метод моделирования для компьютерной имитации процессов механики деформируемого твёрдого тела, гидродинамики и электродинамики. Критериальный анализ композиционных изделий в программном продукте для компьютерного моделирования.	6
Тема 1.2 Использование компьютерного моделирования для оптимизации изделия, полученного в процессе инфузии	***Содержание***	
	Теоретическое обучение Инфузионный метод формования - один из перспективных для реализации получения изделия из полимерных композиционных материалов с требуемыми эксплуатационными характеристиками, а также с учётом экономической и экологической составляющей. Обеспечение достижения требуемых механических свойств и оптимальное содержание связующего. Оптимальное соотношение связующего	11

	и наполнителя, реализуемое в инфузионных методах. Основные процессы, которые проходят при инфузии и которые должны учитываться при моделировании: реология процесса, термическая составляющая, химия процесса. Движение связующего через среду наполнителя с учётом проницаемости, изменение вязкости связующего. Учёт теплопроводности оснастки, теплоемкости и теплопроводности компонентов полимерного композиционного материала, конвекцию тепла от одной области изделия к другой с помощью связующего. Диффузия и химическое взаимодействие в процессе формования. Пористость в материале.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа Процессы, протекающие при формовании инфузионными методами. Требования, предъявляемые к исходным данным, для реализации компьютерного моделирования: физико- механические, упруго-прочностные, теплофизические характеристики связующего и наполнителя. Характеристики наполнителя: градиент проницаемости, плотность, теплоемкость и теплопроводность, поверхностная площадь, начальная толщина пакета. Характеристики связующего: функция вязкости от температуры, теплоемкость и теплопроводность связующего, плотность. Учёт изменения проницаемости наполнителя в результате процесса предварительной формовки, смещения его волокон относительно первоначального положения. Решение задачи гидродинамики при моделировании (закон Дарси). Закон сохранения масс. Критичные параметры, влияющие на процесс инфузии: проницаемость наполнителя, вязкость связующего, градиент давления.	5
	Лабораторная работа Определение параметров формования на стадии проектирования. Снижение рисков, связанных с разработкой нового изделия. Математический аппарат, отражающий взаимосвязь критичных параметров технологического процесса. Решение задач гидродинамики и теплообмена при моделировании процесса инфузии.	5
Самостоятельная работа: Подготовка к лабораторным работам		17
Раздел 2. Компьютерное моделирование свойств композита, полученного в процессе вакуумной инфузии		
Тема 2.1 Алгоритм процесса вакуумной инфузии для моделирования	***Содержание***	
	Теоретическое обучение Применение метода конечных элементов к спроектированной геометрии изделия. Функционал для каждого элемента для инфузии: расход связующего на участке этого элемента. Определение расхода для первого конечного элемента. Оптимизация технологического процесса при моделировании инфузии на основе математической модели.	10
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа Оптимизация расположения и количество зон подачи связующего; расположения зон подачи вакуума и отвода связующего; температуру формования и параметры связующего. Управление открытием и закрытием каналов подачи и отвода связующего; давлением и скоростью подачи связующего.	6

	Лабораторная работа Моделирование процесса пропитки различной геометрии. Моделирование впуска связующего точечными и линейными источниками. Прогнозирование распределения давления, времени и распространения фронта пропитки.	5
Тема 2.2 Прогнозирование параметров технологического процесса	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Образование возможных участков непропитки: зоны, где оказался заперт воздух или давление оказалось недостаточным для процесса формования. Необходимый объем связующего для процесса формования, величина его потерь. Время заполнения и отверждения. Скорость и направление фронта заполнения. Плотность материала при моделировании процесса вакуумной инфузии.	11
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа Использование электронной базы данных для хранения характеристик полимерного композиционного материала его компонентов, которые будут использоваться при проектировании изделий для снижения расходов на изготовление. Сохранение характеристик полимерного композиционного материала на уровне расчётных.	5
	Лабораторная работа. Формирование и хранение данных в виде древовидной структуры информации об упруго-прочностных, технологических и теплофизических свойствах полимерного композиционного материала и его компонентов. Методы и стандарты, по которым определяют свойства материала, требования к библиотеке базы данных. Структурирование информации о марках и типах полимерного композиционного материала.	5
Самостоятельная работа: Подготовка к лабораторным работам		17
Промежуточная аттестация: не предусмотрена		
Всего по МДК.01.01 Проектирование изделий из полимерных композитов		118
МДК.01.02 Проектирование технологических процессов производства изделий из полимерных композитов		
Раздел 1 Основы конструкторско-технологического проектирования технологических процессов производств композиционных материалов		
Тема 1.1 Анализ современных технологических процессов переработки полимерных композиционных материалов	***Содержание***	
	Теоретическое обучение Классификация и общий анализ процессов переработки пластмасс. Выбор метода переработки в зависимости от свойств материала, назначения изделия, его конфигурации и тиражности. Общая схема организации процессов производства изделий из пластмасс. Основные и вспомогательные процессы.	15
	Тематика практических занятий	
	Практическая работа Основные понятия и определения. Содержание проекта промышленного предприятия. Технико-экономическое обоснование инвестиций (ТЭО). Основные исходные данные для проектирования. Выбор площадки для строительства предприятия. Задание на проектирование. Общие принципы организации проектных работ. Порядок согласования проектной документации	10
Тема 1.2 Производственные мощности	***Содержание***	

	Теоретическое обучение Методы расчёта количества основного технологического оборудования необходимого для реализации заданной производственной мощности для базовых методов переработки полимеров. Укрупненные методы расчета. Выбор основного технологического оборудования для базовых методов переработки полимеров.	10
	Тематика практических занятий	
	Практическая работа Типовая структура норм расхода полимерных материалов. Факторы, влияющие на величину норм расхода пластических масс. Расчет расхода полимерных материалов при производстве изделий литьем под давлением. Материальный баланс производства. Энергообеспечение производств изделий из полимерных материалов. Составление и расчет материального баланса по одному из используемых полимерных продуктов	10
Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям		10
Раздел 2. Базовые подходы к конструкторско-технологическому проектированию производств переработки полимерных композитов		
Тема 2.1 Основные компоновочные решения размещения технологического оборудования производств переработки полимерных композитов	***Содержание***	
	Теоретическое обучение Расчет площадей и компоновка основных и вспомогательных помещений цеха. Разработка схемы размещения технологического оборудования. Организация рабочих мест.	10
	Тематика практических занятий	
	Практическая работа Расчет расхода полимерных материалов при производстве изделий прессованием. Расчет расхода полимерных материалов при производстве изделий экструзией. Расчет расхода листовых материалов при производстве изделий пневмо- и вакуум-формованием. Составление плана цеха, выбор схемы и размещение оборудования	15
Тема 2.2 Санитарные и экологические требования к современным производствам переработки полимерных композитов	***Содержание***	
	Теоретическое обучение Охрана окружающей среды при переработке полимеров. Охрана труда в процессах переработки полимеров	10
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа Мероприятия по охране окружающей среды при работе проектируемого производства	10
Самостоятельная работа: Подготовка к практическим работам		11
Промежуточная аттестация: не предусмотрена		
Всего по МДК.01.02 Проектирование технологических процессов производства изделий из полимерных композитов		111

Учебная практика по модулю

№ п/п	Раздел / тема практики	Виды работ на практике	Общая трудоемкость, акад. час.	Форма контроля
1	*Тема 1. Основные технические и экономические сведения о предприятии*	-знакомство с организацией работы предприятий (цеха, участка), их функционированием, технической оснащенностью; - изучение номенклатуры выпускаемой продукции; анализ характеристик и свойств выпускаемой продукции;	18	*Промежуточный отчет*
2	*Тема 2. Изучение и анализ технологического процесса производства и переработки полимерных композитов*	- изучение технологических процессов, осуществляемых в цехе (участке), и технологического оборудования; - приобретение студентами первичных навыков самостоятельной работы и выработку умений применять их при решении конкретных производственных задач.	18	*Итоговый отчет*
		Всего:	36	

Производственная практика (по профилю специальности)

№ п/п	Раздел / тема практики	Виды работ на практике	Общая трудоемкость, акад. час.	Форма контроля
1	*Тема 1. Современные производственные мощности технологических процессов переработки полимерных композиционных материалов*	практическое освоение технологических процессов и методов их контроля на конкретном предприятии по производству полимерных композиционных материалов и изделий из них	36	*Промежуточный отчет*
2	*Тема 2. Решение конструкторско-технологических задач при переработке полимерных композиционных материалов*	освоение методов проектирования технологических линий, подбора технологического оборудования и управления технологическими процессами производства	36	*Итоговый отчет*
		Всего:	72	

Общая трудоемкость модуля: 337

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля требует наличия аудитории для теоретических занятий и самостоятельной работы; лаборатории, оснащённые необходимым оборудованием для получения полимерных композиционных материалов, изготовления образцов, инструментальных методов исследования полимерных композиционных материалов.

Оборудование учебного кабинета: презентационная техника; ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций; доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: установка для синтеза, переработки и изучения физико-механических свойств полимеров, установки для получения образцов из полимерных материалов: вакуумный шкаф, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, весы. Копёр – для испытаний на ударную вязкость, машина для испытаний на растяжение, печь для измерения теплостойкости, пресс гидравлический, приборы для определения показателя текучести расплава – ИИРТ. Аппарат для вырезки образцов, вакуум-формовочная машина, литьевая машина, термопласт-автомат, вискозиметр «Реостат» для реологических исследований, разрывные машины – для испытаний плёночных и высоконаполненных композиционных материалов, универсальная испытательная машина, станок для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую

				версию продукта)
4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
6	Программный комплекс – система автоматизированного проектирования SOLIDWORKS EDU Edition	№ 1-20989577959 от 16.04.2019	200	бессрочная
7	Редактор химических формул и реакций BIOVIA® DRAW	Не предусмотрен (Бесплатная программа для научных и образовательных целей - BIOVIA® DRAW Academic or Personal Use “Non-Commercial” LICENSE AGREEMENT)	не ограничено	бессрочная
8	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 14.06.2019 № 40-45Э/2019	не ограничено, лимит проверок 6000	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Шерышев М.А. Основы технологии переработки полимерных материалов: конструирование изделий из пластмасс: учебное пособие для среднего образования. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. 119 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430867

2. Ким В.С., Шерышев М.А. Оборудование и инструменты для изготовления изделий из полимерных композитов. В 2-х частях. Часть 1. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 268 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430875

3. Ким В.С., Шерышев М.А.Оборудование и инструменты для изготовления изделий из полимерных композитов. В 2-х частях. Часть 2. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 280 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430874

4. Рахимянов Х.М., Красильников Б.А., Мартынов Э.З., Янпольский В.В. Технологическая оснастка: учебное пособие для среднего профессионального образования / – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 265 с. – (Профессиональное образование).– Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/438918

Дополнительные источники

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология (5-е издание, исправленное и дополненное) / М.Л. Кербер [и др.]; под редакцией академика А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2018. – 640 с.

2. Тихонов Н.Н., Шерышев М.А. Оборудование и инструменты заводов пластмасс: периферийное оборудование. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019 г. –288 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430868

3. Тихонов Н.Н., Шерышев М.А. Оборудование и инструменты заводов пластмасс в подготовительных процессах. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019. 260 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430872

4. Колошкина И.Е., Селезнев В.А. Основы программирования для станков с ЧПУ: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 260 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/447673

Перечень Интернет-ресурсов

1. Портал Plastinfo Технологии. Презентации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://plastube.ru/category/c2/

2. Портал ПластЭксперт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e-plastic.ru/

3. Официальный сайт журнала «Пластические массы», Издательский дом «Пластмассы». – Режим доступа: https://www.plastics-news.ru/jour;

4. Официальный сайт журнала «Конструкции из композиционных материалов», издательство: Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-технический центр оборонного комплекса Компас, режим доступа: http://izdat.ntckompas.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=154;

5. Официальный сайт журнала «Авиационные материалы и технологии», учредитель: Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов. – Режим доступа: http://journal.viam.ru;

6. Официальный сайт журнала «Полимерные материалы. Изделия, оборудование, технологии», Издательский дом «Отраслевые ведомости». – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9522.

7. Научная электронная библиотека. Официальный сайт. – Режим доступа: https://elibrary.ru/defaultx.asp

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование общих и профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1 Подготавливать конструкторскую и технологическую документацию для производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения, в том числе в подсистемах системы автоматизированного проектирования. ПК 1.2 Проектировать технологическую оснастку для производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения в подсистемах системы автоматизированного проектирования, в том числе для производства оснастки на станках с числовым программным управлением. ПК 1.3 Проектировать технологические параметры и элементы технологического процесса. ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности,	Знать: - особенности и основные подходы к конструкторско-технологическому проектированию изделий из полимерных композитов; - основные технологические процессы получения изделий из полимерных композитов; - современные требования к аппаратурному оформлению основных процессов производства изделий из полимерных композитов; - основы проектирования базовых процессов производства изделий из полимерных композитов; - экологические особенности проектирования современных производств полимерных композитов; - системы автоматизированного проектирования технологических процессов (технологические САПР) Уметь: - составлять и анализировать технологические схемы основных процессов переработки полимерных композитов, уметь их оптимизировать и наполнять передовым современным оборудованием; - выбирать оборудование для конкретных технологических процессов с учётом особенностей химических и физико-химических свойств полимерных материалов; - обеспечивать оптимизацию принимаемых конструкторско-технологических вариантов типовых изделий из полимерных композитов. Владеть: - общими принципами оптимизации аппаратурного оформления современных процессов	Подготовка докладов в форме презентаций, защита лабораторных работ (устный опрос), подготовка отчётов по учебной и производственной практике.

применительно к различным контекстам ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в	переработки полимерных композитов; - основами проектирования современных технологических процессов производства изделий из полимерных композитов; - навыками поиска, анализа и интерпретации научных знаний в области конструкторско-технологического проектирования изделий из полимерных композитов	

профессиональной сфере		

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Совокупная оценка по профессиональному модулю складывается:

МДК.01.01: из оценок за подготовку докладов (максимальная оценка 20 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 40 балла), итогового контроля в форме дифференциального зачёта (максимальная оценка 40 баллов);

МДК.01.02: расчётно-графической работы (максимальная оценка 100 баллов), итогового контроля в форме зачёта.

Устный опрос (собеседование) при защите лабораторных работ

Список теоретических вопросов к защите лабораторных работ

1. Особенности программ моделирования инфузионных методов формования сложных крупногабаритных изделий.
2. Особенности программ моделирования RTM формования сложных крупногабаритных изделий.
3. Какие математические модели используются для оценки пористости изделий из композиционных материалов в процессе формования?
4. Какие математические модели используются для прогнозирования образования утолщений изделий из композиционных материалов в процессе формования?
5. Какие математические модели используются для прогнозирования недоформовки композиционных материалов?
6. Какие математические модели используются для прогнозирования коробления композиционных материалов?
7. Назовите факторы, влияющие на остаточные напряжения в композитах при формовании?
8. Чем вызваны технологическая усадка?
9. Чем вызвана усадка реактопластов при формовании?
10. Что такое коэффициент термического линейного расширения и как он связан с остаточными напряжениями в полимерных композитах?
11. Чем вызваны основные вида брака при формовании композитов метом RTM?
12. Чем вызваны основные вида брака при формовании композитов метомом вакуумной инфузии?
13. Как определяется оптимальное соотношение связующего и наполнителя, реализуемое в инфузионных методах?
14. Назовите основные процессы, которые проходят при инфузии и которые должны учитываться при моделировании.
15. Как классифицируются реологические жидкости по их поведению при течении?
16. Какие реологические характеристики расплавов полимеров Вы знаете?
17. Что представляет собой кривая течения полимеров?

18. Что такое аномалия вязкости, в чем она проявляется и чем объясняется?

19. Как зависит вязкость от температуры?

20. Как влияет на вязкость молекулярная масса?

21. Что такое индекс течения, как он определяется и что характеризует?

22. Как оценить качество пропитки?

23. Как влияет теплопроводность оснастки на пропитку?

24. Какие химические взаимодействия наблюдаются в процессе пропитки? Как они влияют на качество пропитки?

Примерные темы докладов

1. Конструкционные полимерные композиционные материалы. Определение. Классификация: по направлению применения, по совокупности параметров эксплуатационных свойств, по методам переработки.

2. Общие принципы расчета деталей из полимерных композиционных материалов.

3. Выбор допускаемых напряжений и расчет коэффициента запаса прочности.

4. Подход к выбору конструкционного полимерного композиционного материала.

5. Конструкционные полимерные композиционные материалы с улучшенными технологическими и свойствами.

6. Конструкционные полимерные композиционные материалы с улучшенными эксплуатационными свойствами.

7. Усадка и колебание усадки в полимерных композиционных материалах при формовании изделий.

8. Технологическая и эксплуатационная усадка.

9. Взаимосвязь усадки и точности размеров.

10. Величины допуска, единицы допуска, числа единиц допуска, квалитета точности.

11. Зависимость квалитета точности от номинальных размеров изделия и величины усадки.

12. Типы размеров изделий из конструкционного полимерного композиционного материала.

13. Достижимая точность размеров изделий из конструкционного полимерного композиционного материала, достигаемая в безпрепреговых технологиях.

Вопросы к дифференциальному зачёту

1. Особенности ручного проектирования. Представление изделия в виде комплекта чертежей, таблиц, и спецификации.

2. Особенности проектирования с применением универсальных CAD систем.

3. Подготовка данных для расчёта на прочность изделий из полимерных композитов.

4. Алгоритм подготовки электронного макета.

5. Обеспечение достижения требуемых механических свойств и оптимальное содержание связующего в инфузионном формовании.

6. Как учитывается реология процесса при инфузии?

7. Как учитывается термическая составляющая при инфузии?

8. Как учитываются химические процессы при инфузии?

9. Как реализуется оптимальное соотношение связующего и наполнителя в инфузионных методах?

10. Оптимизация движения связующего через среду наполнителя с учётом проницаемости, изменение вязкости связующего.

11. Учёт теплопроводности оснастки, теплоемкости и теплопроводности компонентов полимерного композиционного материала при инфузии.

12. Диффузия и химическое взаимодействие в процессе формования.

13. Причины возникновения пористости в материале.

14. Исходные данные для компьютерного моделирования: физико-механические, упруго-прочностные, теплофизические характеристики связующего и наполнителя.

15. Требования, предъявляемые к наполнителям: градиент проницаемости, плотность, теплоемкость и теплопроводность, поверхностная площадь, начальная толщина пакета. Требования, предъявляемые к связующим: функция вязкости от температуры, теплоемкость и теплопроводность связующего, плотность.

16. Как учитывают изменение проницаемости наполнителя в результате смещения его волокон относительно первоначального положения?

17. Решение задачи гидродинамики при моделировании (закон Дарси).

18. Закон сохранения масс.

19. Учёт расположения и количества зон подачи связующего при моделировании процесса формования.

20. В чём причины образование возможных участков непропитки?

21. Необходимый объем связующего для процесса формования и величина его потерь.

22. Время заполнения и отверждения при моделировании процесса вакуумной инфузии.

23. Скорость и направление фронта заполнения при моделировании процесса вакуумной инфузии.

24. Перечислите и дайте характеристику методам и стандартам, по которым определяют свойства материала,

25. Требования к библиотеке базы данных.

26. Особенности структурирования информации о марках и типах полимерного композиционного материала.

Примерная тематика расчётно-графических работ

1. Цех по производству из пластмасс методом литья под давлением изделий бытового назначения мощностью 1000 т/год.

2. Цех по производству комплектующих изделий из пластмасс методом литья под давлением для автомобиля «Рено».

3. Цех по производству комплектующих изделий из пластмасс методом литья под давлением для аудио - видеотехники мощностью 800 т/год.

4. Цех по производству одноразовых шприцов из ПП мощностью 1200 т/год.

5. Цех по производству из пластмасс методом прессования изделий электротехнического назначения мощностью 1500 т/год.

6. Цех по производству одноразовой посуды из ПП методом литья под давлением мощностью 800 т/год.

7. Цех по производству декоративной плёнки из ПЭ методом экструзии мощностью 1500 т/год.

8. Цех по производству тары для моющих жидкостей из ПЭ мощностью 1000 т/год.

9. Цех по производству из пластмасс методом прессования изделий бытового назначения мощностью 1200 т/год.

10. Цех по производству из пластмасс методом прессования изделий для автотракторной техники мощностью 2000 т/год.

11. Цех по производству труб из ПП для горячего водоснабжения мощностью 8000 т/год.

12. Цех по производству труб из ПВХ мощностью 10 000 т/год.

13. Цех по производству методом экструзии упаковочной плёнки пищевого назначения из ПЭ мощностью 1000 т/год.

14. Цех по производству методом экструзии плёнки сельскохозяйственного назначения из ПЭ мощностью 2000 т/год.

15. Цех по производству листов (0,5; 1; мм) из АБС для электротехнической промышленности мощностью 1000 т/год.

16. Цех по производству листов для одноразовой посуды из ПП мощностью 2000 т/год.

17. Цех по производству листов из АБС для наружной рекламы методом экструзии мощностью 1500 т/год.

18. Цех по производству преформ для напитков ёмкостью: 1,0;1,5; 2 л из ПЭТФ мощностью 1000 т/год.

19. Цех по производству декоративной плёнки из ПЭ методом экструзии мощностью 1000 т/год.

20. Цех по производству упаковочных пакетов из ПЭ мощностью 800 т/год.

21. Цех по производству соединительных деталей для трубопроводов из ПВХ методом литья под давлением мощностью 2000 т/год.

22. Цех по производству гофрошлангов (гофрированных труб) из ПВХ мощностью 2500 т/год.

23. Цех по производству игрушек из термопластов методом литья под давлением мощностью 600 т/год.

24. Цех по производству канистр для нефтепродуктов методом экструзии с раздувом мощностью 1000т/год.

25. Цех по производству комплектующих из полимеров для холодильника.

Устный опрос (собеседование)

Список теоретических вопросов

1. Классификация и общий анализ процессов переработки пластмасс.
2. Основные исходные данные для проектирования.
3. Задание на проектирование.
4. Производство изделий из термопластов методом литья под давлением.
5. Производство пленок, листов, труб
6. Производство деталей трубопроводов.
7. Производство объемных изделий методом экструзии с раздувом.
8. Производство изделий из реактопластов методом прессования.
9. Укрупненные методы расчета.
10. Выбор основного технологического оборудования для производства полых изделий из полимеров методом раздува.
11. Выбор основного технологического оборудования для производства каст-пленок из полимеров.
12. Выбор основного технологического оборудования для производства профильных изделий из полимеров.
13. Выбор основного технологического оборудования для производства изделий из термореактивных полимеров методом прессования.
14. Типовая структура норм расхода полимерных материалов.
15. Расчет расхода пластмасс при производстве изделий литьем под давлением.
16. Расчет расхода пластмасс при производстве изделий экструзией
17. Расчет расхода листовых материалов при производстве изделий пневмо- и вакуум-формованием.
18. Материальный баланс производства.
19. Санитарно-защитная зона предприятий переработки полимеров.
20. Основные размерные и конструктивные характеристики промышленных зданий.
21. Внутрицеховой транспорт.
22. Охрана труда в процессах переработки полимеров
23. Влияние технологических свойств полимерных материалов на выбор метода и технологических режимов переработки.
24. Ингредиенты полимерных материалов: назначение, совместимость, механизмы действия.
25. Смеси полимеров. Особенности переработки.
26. Экструзия термопластов: принципы подбора технологических параметров экструзии.
27. Назовите основные параметры шнека. Какие из этих параметров оказывают наиболее заметное влияние на его производительность?
28. Соэкструзия. Получение многослойных пленок.
29. Основные схемы получения полимерных пленок методом экструзии. Приведите достоинства и недостатки каждой из этих схем.
30. Получение пленок рукавным методом. Особенности производства.

31. Каландрование. Основы процесса. Стандартная технологическая схема.

32. Основные операции процесса литья под давлением термопластов.

33. В чем особенности переработки методом литья под давлением кристаллизирующихся и аморфных полимеров?

34. Как влияют свойства исходного сырья на выбор технологических параметров литья полимеров под давлением?

35. Усадка: физическая сущность, разновидности, определение, связь с основными технологическими параметрами процесса литья под давлением.

36. Особенности технологии и конструкции оборудования для литья под давлением термореактивных пластмасс.

37. Технологические свойства пресс-материалов и их влияние на выбор режима переработки.

38. Пневмотранспортные нагнетательные системы: схема, основные механизмы и элементы конструкции, области применения.

39. Весовые питатели в подготовительных процессах переработки пластмасс: основные области применения, преимущества, конструкция.

40. Ножевая дробилка: конструкция, принцип действия, связь между конструкцией ротора и видом измельчаемых отходов пластмасс.

41. Двухстадийный смеситель с псевдоожижением: конструкция, механизм смешения, области применения.

42. Бункерные сушилки для полимеров: назначение, принцип действия, конструкция.

43. Двухчервячные экструдеры с коническими шнеками: особенности конструкции, области применения.

44. Особенности конструкции экструдеров для переработки наполненных полимерных материалов.

45. Инжекционный механизм литьевой машины. Назначение. Классификация. Основные параметры. Конструкция. Связь конструкции со свойствами перерабатываемых полимеров.

46. Какие параметры необходимо учитывать при выборе литьевой машины для конкретного технологического процесса?

47. Выдувные машины: назначение, классификация, устройство.

48. Гидравлический пресс. Основные механизмы и элементы конструкции гидравлического пресса, их функциональное назначение. Какие параметры регламентируются для каждого типоразмера пресса?

49. Технологические параметры процесса прессования и их влияние на качество получаемых изделий. Циклограмма процесса прессования.

50. Многоручьевая экструзия.

Вопросы к зачёту (по теме расчётно-графической работы)

1. Выбор метода переработки в зависимости от свойств материала, назначения изделия, его конфигурации и тиражности.

2. Выбор площадки для строительства предприятия.

3. Общие принципы организации проектных работ

4. Производство профильно-погонажных изделий из гранулированных термопластов методом экструзии.

5. Производство профильно-погонажных изделий из поливинилхлорида.

6. Производство пленок на основе поливинилхлорида методом каландрования.

7. Производство изделий методом термоформования.

8. Методы расчёта количества основного технологического оборудования необходимого для реализации заданной производственной мощности для базовых методов переработки полимеров.

9. Выбор основного технологического оборудования для производства изделий из полимеров методом литья под давлением.

10. Выбор основного технологического оборудования для производства рукавных пленок из полимеров.

11. Выбор основного технологического оборудования для производства труб из полимеров.

12. Выбор основного технологического оборудования для производства листов из полимеров.

13. Выбор основного технологического оборудования для производства изделий из пленочных и листовых материалов методом вакуум(пневмо)-формования.

14. Факторы, влияющие на величину норм расхода пластических масс.

15. Расчет расхода пластмасс при производстве изделий прессованием.

16. Расчет расхода пластмасс при производстве изделий раздувом экструдированных заготовок.

17. Расчет расхода полимера при производстве изделий каландированием.

18. Энергообеспечение производств изделий из пластмасс.

19. Требования к производственным зданиям и их классификация.

20. Компоновка основных и вспомогательных помещений цеха.

21. Охрана окружающей среды при переработке полимеров.

22. Какие свойства пластмасс определяют их способность к переработке?

23. Принципы выбора полимеров для изготовления изделий.

24. Подготовка полимерных композиций к переработке.

25. Экструзия термопластов. Принцип работы экструдера. Основные зоны шнека и процессы, происходящие в каждой из них.

26. Основные технологические свойства термопластов, перерабатываемых методом экструзии.

27. Приведите основные технологические параметры процесса экструзии. Варианты распределения давления по длине материального цилиндра и влияние этих распределений на производительность дозирующей зоны.

28. Методы увеличения адгезионной прочности комбинированных пленочных материалов.

29. Опишите производство плоских полимерных пленок: стадии процесса, особенности технологии, способы регулирования потока расплава в головке.

30. Опишите подробно стадию калибрования в технологическом процессе производства труб. Как осуществляют эту операцию технологически?

31. Каландрование. Способы компенсации прогиба валков.

32. Технологические параметры процесса литья под давлением.

33. Из каких стадий состоит цикл работы ТПА?

34. Какие свойства полимера определяют выбор температурного режима формования материала?

35. Ориентация при литье полимеров под давлением, и её связь с основными технологическими параметрами процесса.

36. Опишите технологический цикл процесса литья под давлением. Чем следует руководствоваться при выборе технологических параметров этого процесса?

37. Какие химические процессы сопровождают процесс прессования термореактивных материалов?

38. Объемные дозаторы непрерывного действия, используемых в промышленности переработки пластмасс, принцип их действия и области применения.

39. Какие факторы определяют выбор оборудования для измельчения в конкретном технологическом процессе? Основные виды оборудования, применяемого для предварительного измельчения отходов переработки пластмасс.

40. Основные виды смесителей периодического действия, используемых в промышленности переработки пластмасс для смешения сыпучих материалов без изменения агрегатного состояния, принцип работы, конструкция, области их применения. Общие требования к конструкции смесителя.

41. Типовые конструкции мельниц, используемых в промышленности переработки полимеров для высокодисперсного измельчения.

42. Двухчервячный экструдер: назначение, области применения, конструкция. Достоинства и недостатки двухшнековой конструкции экструдера.

43. Двухчервячные экструдеры с цилиндрическими шнеками однонаправленного и встречного вращения: сравнительная характеристика, области применения.

44. Литьевые машины: классификация. Основные механизмы и элементы конструкции литьевой машины. Перечислить основные параметры, характеризующие литьевую машину.

45. Механизмы смыкания формы литьевых машин. Назначение. Классификация. Привод. Примеры. Области применения в зависимости от типа привода и конструкции.

46. Экструзионно-выдувной агрегат: классификация, устройство.

47. Устройство оборудования для инжекционно-выдувного формования полых изделий.

48. Этажные прессы. Области применения. Особенности конструкции.

49. Профильное прессование термореактивных материалов: конструкция оборудования, особенности технологии.
50. Организация входного контроля.

Темы отчётов по учебной практике (пример):

1. Классификация и области применения технологии RTM формования
2. Требования к оборудованию для RTM формования
3. Особенности технологии RTM формования стеклопластиков (базальтопластиков, органопластиков, углепластиков).
4. Особенности конструкции формующей оснастки для RTM формования полимерных композитов (стеклопластиков, базальтопластиков, органопластиков, углепластиков).
5. Области применения технологии VARM.
6. Требования к оборудованию для VARM.
7. Особенности технологии VARM.
8. Особенности конструкции формующей оснастки для VARM технологии.
9. Требования к материалам для VARM технологии.
10. Достоинства и недостатки технологии VARM.
11. Типичные варианты применения технологии VARM.
12. Механические параметры процесса RTM формования
13. Механические параметры процесса вакуумной инфузии

Вопросы для устного опроса по теме отчёта учебной практики (пример):

1. Выбор метода переработки в зависимости от свойств материала, назначения изделия, его конфигурации и тиражности.
2. Общие принципы организации проектных работ
3. Производство углепластиков на основе эпоксидного связующего методом вакуумной инфузии.
4. Производство углепластиков на основе полиимидного связующего методом вакуумной инфузии.
5. Производство углепластиков на основе эпоксидного связующего методом RTM формования.
6. Производство углепластиков материалов на основе полиимидного связующего методом RTM формования.
7. Производство стеклопластиков на основе эпоксидного связующего методом вакуумной инфузии.
8. Производство стеклопластиков на основе полиимидного связующего методом вакуумной инфузии.
9. Производство стеклопластиков на основе эпоксидного связующего методом RTM формования.
10. Производство стеклопластиков материалов на основе полиимидного связующего методом RTM формования

11. Методы расчёта количества основного технологического оборудования необходимого для реализации заданной производственной мощности для выбранного метода переработки.

12. Выбор основного технологического оборудования для производства армированных пластиков.

13. Факторы, влияющие на величину норм расхода полимерных композитов.

Темы отчётов по производственной практике (пример):

1. Проектирование цеха по производству штучных изделий из композитов на основе армированных углеродным волокном эпоксидных смол методом VARM. Сущность метода VARM, требования к технологическим свойствам реактопластов, основные операции, обоснование выбора технологических параметров и их влияние на качество изделий.
2. Проектирование цеха по производству листов из композитов на основе армированных углеродным волокном эпоксиноволачных смол методом VARM. Сущность метода VARM, требования к технологическим свойствам реактопластов, основные операции, обоснование выбора технологических параметров и их влияние на качество изделий.
3. Проектирование цеха по производству листов из композитов на основе армированных углеродным волокном эпоксиноволачных смол методом RTM. Сущность метода RTM, требования к технологическим свойствам реактопластов, основные операции, обоснование выбора технологических параметров и их влияние на качество изделий.
4. Проектирование цеха по производству листов из композитов на основе армированных углеродным волокном эпоксидных смол методом RTM. Сущность метода RTM, требования к технологическим свойствам реактопластов, основные операции, обоснование выбора технологических параметров и их влияние на качество изделий.

Вопросы для устного опроса по теме отчёта производственной практики (пример):

1. Влияние давления расплава на изменение распорных усилий.
2. Пресс-формы. Классификация, основные узлы, схема.
3. Литьевые формы. Особенности конструкции.
4. Выталкивающие устройства для литьевых форм.
5. Технологические особенности пресс-форм для переработки дисперсно- и волокнонаполненных композиций.
6. Горячеканальные литьевые формы.
7. Холодноканальные литьевые формы.
8. Формующие головки и калибрующие устройства в экструзии термопластов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Подготовка исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих и технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитов

Профессиональный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 «Технология производства изделий из полимерных композитов»

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

д.х.н., профессор	И.Ю. Горбунова	_____
к.т.н., доцент	Ю.В. Олихова	_____
к.т.н., доцент	Н.К. Калинина	_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «20» июня 2022 г., протокол № 10.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета нефтегазохимии и полимерных материалов от «23» июня 2022 г., протокол № 8

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПОДГОТОВКА ИСХОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ, ПОЛУФАБРИКАТОВ, КОМПЛЕКТУЮЩИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ»

1.1. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

Цель освоения профессионального модуля – ознакомить обучающихся с моделями и подходами, принятыми для описания полимеров в различных состояниях, обозначить современные тенденции в развитии теоретических представлений о строении надмолекулярной структуры полимеров, изучить характер изменения структуры материалов при переработке, сформировать целостное представление о структуре и свойствах полимеров о технологической оснастке для получения образцов полимерных композитов.

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид профессиональной деятельности «Подготовка исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих и технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитов» и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции (ОК, ПК).

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владение/Практический опыт
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	- выполнять основные подготовительные операции; - осуществлять подготовку оборудования для проведения подготовительных операций; - контролировать технологические параметры, в том числе с помощью программно-аппаратных комплексов; - рассчитывать расход сырья, материалов, энергоресурсов,	- основные подготовительные операции; - конструкцию и принципы действия оборудования, для проведения подготовительны х операций; - основные параметры технологического процесса, в зависимости от вида сырья и материалов; - методы расчетов расхода сырья,	Иметь практический опыт в: - изготовлении технологической оснастки для производства изделий различного функционального назначения, в том числе на станках с числовым программным управлением; - изготовлении экспериментальных образцов и изделий для испытаний полимерных композитов; - проведении испытаний и контроле исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для

	выхода готовой продукции и количества отходов	материалов, энергоресурсов, выхода готовой продукции и количества отходов	производства изделий из полимерных композитов, включая методы неразрушающего контроля; проведении анализа и оценке результатов испытаний

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 422, из них:

на освоение МДК.02.01 164 часов;

на освоение МДК.02.02 75 часов;

на освоение МДК.02.03 75 часов;

на практики:

учебную 36 часов;

производственную 72 часов;

на промежуточную аттестацию 6 часов.

2.2. Структура профессионального модуля

Коды общих и профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, акад. час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, акад. час.				Самостоятельная работа
			Обучение по МДК		Практики		
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Учебная	Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
1	2	3	4	5	6	7	8
МДК.02.01 Физико-химия полимеров и композитов							
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Раздел 1. Структура и физические состояния полимеров	80	61	41	-	-	19
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Раздел 2. Изменение структуры материалов при переработке	84	65	43	-	-	19
МДК.02.02 Методы исследования и испытания полимеров и композитов							
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Раздел 1. Методы идентификации полимерных композитов и методы термического анализа и устройствах их реализации	38	24	16	-	-	14
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Раздел 2. Методы исследования физико-механических свойств полимерных материалов и их связь с составом композита	37	24	16	-	-	13
МДК.02.03 Изготовление технологической оснастки для производства полимерных композитов							

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.1	Раздел 1. Конструкционные особенности оснастки в процессах переработки полимерных композитов	39	16	8			23
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.1	Раздел 2. 3D моделирование в технологии изготовления оснастки	36	16	8			20
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Учебная практика	36					
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Производственная практика (по профилю специальности),	72					
	Всего	422					

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	*Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)*	*Объем, акад. часов*
1	*2*	
МДК.02.01 Физико-химия полимеров и композитов		
Раздел 1. Структура и физические состояния полимеров		
Тема 1.1 Структура полимеров	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Современные представления о строении и особенности надмолекулярной структуры полимеров. Полимеры аморфные и кристаллизующиеся. Условия образования различных видов надмолекулярных структур, влияние химического строения и внешней среды; возможности их взаимного перехода. Надмолекулярные структуры аморфных полимеров, их виды. Предпосылки и условия возникновения кристалличности. Надмолекулярные структуры кристаллических полимеров: единичные кристаллы, дендриты, сферолиты и др. Складчатая и сферолитная кристаллизация. Образование кристаллов с выпрямленными цепями. Специфические свойства кристаллических образований в полимерах. Ориентация полимеров и ее виды. Механизм ориентации полимеров, влияние гибкости цепи, температуры, условий ориентации. Оценка стабильности ориентированного состояния у аморфных и кристаллических полимеров. Явления ориентации в процессах переработки полимеров; одноосная и двухосная ориентация. Внутренние напряжения в ориентированных системах. Механические свойства ориентированных полимеров и принципы получения высокопрочных пленок и волокон.	10
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа Структура аморфных и кристаллизующихся полимеров. Особенности формирования. Методы исследования. Влияние ориентации на механические свойства полимеров. Анизотропия свойств композитов.	5
	Лабораторная работа Термомеханические кривые полимеров. Определение температуры стеклования и температуры текучести на консистометре Хепплера. Анализ термомеханических кривых для термо- и реактопластов. Влияние температуры отверждения реактопластов (резольных, эпоксидных, эпоксидных смол) на температуру стеклования. Влияние природы отвердителя на температуру стеклования полимеров	15
Тема 1.2 Физические состояния полимеров	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Стеклообразное состояние и его особенности. Понятие о температуре стеклования и температуре хрупкости; влияние строения цепи и молекулярной массы на температуру переходов. Вынужденная высокоэластичность. Особенности деформационных свойств полимеров в стеклообразном состоянии. Структурное и механическое стеклование. Методы и приборы для оценки температур стеклования и хрупкости. Высокоэластическое состояние и его особенности. Равновесная высокоэластическая деформация. Кинетика высокоэластической деформации; кинетическая теория высокоэластичности.	10

	Поведение полимеров при знакопеременном нагружении; угол сдвига фаз и его зависимость от частоты и температуры. Механический гистерезис, диссипативные потери. Основные закономерности релаксации деформации и напряжения. Вязкотекучее состояние и его особенности. Вязкость полимеров, ее зависимость от молекулярной массы, температуры и давления. Аномальное поведение расплавов полимеров и его природа. Понятие о кривых течения. Эффективная вязкость, наибольшая и наименьшая ньютоновская вязкости. Эластичные свойства расплавов и концентрированных растворов полимеров, их проявления. «Химическое» течение полимеров. Методы и приборы для определения температур размягчения, текучести и плавления. Возможности переработки аморфных полимеров в различных физических состояниях. Кристаллическое состояние в полимерах. Особенности процессов кристаллизации полимеров, уравнение Аврами-Колмогорова. Вторичная кристаллизация. Зависимость свойств кристаллических полимеров от молекулярной массы, температуры, продолжительности нагревания, термической и механической предыстории образца. Механические свойства полимеров в кристаллическом состоянии; механизм образования шейки. Связь надмолекулярной структуры со свойствами.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа Стеклообразное, высокоэластическое, вязкотекучее, кристаллическое, жидкокристаллическое и ориентированное состояния полимеров. Жидкокристаллическое состояние полимеров и его особенности. Лиотропное и термотропные ЖК-полимеры. Особенности термодинамики жидкокристаллического состояния. Виды структур в ЖК-полимерах. Условия образования и виды полимеров, для которых оно реализуется. Пути практического использования.	5
	Лабораторная работа Изучение сферолитов полимеров. Получение микрофотографии сферолитов, образующихся при кристаллизации полипропилена Получение микрофотографии сферолитов, образующихся при кристаллизации полиэтилена	16
Самостоятельная работа: Подготовка к практическим и лабораторным занятиям		19
Раздел 2. Изменение структуры материалов при переработке		
Тема 2.1 Растворы полимеров. Пластификация. Смеси полимеров	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Основные свойства растворов полимеров их сходство и отличия от коллоидных растворов. Термодинамика набухания и растворения. Набухание как метод оценки густоты сетки. Коллоидные системы на основе полимеров. Растворы полимеров в процессах переработки. Разбавленные растворы полимеров, особенности их течения. Методы определения средней молекулярной массы в растворах полимеров; виды средних молекулярных масс и их сопоставление, а также методы его исследования. Молекулярно-массовое распределение. Дифференциальная и интегральная кривые. Пластификация полимеров, виды пластификации. Влияние пластификаторов на механические свойства, температуры стеклования, текучести и хрупкости. Правило Журкова, правило Каргина-Малинского. Совместимость полимера и пластификатора, методы ее оценки. Диаграммы состояния. Особенности пластификации полимеров различного строения; структурная и молекулярная пластификация.	11

	Пластификация полимеров олигомерными и полимерными пластификаторами. Физико-химические основы подбора пластификаторов. Полимер-полимерные системы, их классификация. Совместимость полимеров, ее виды и методы оценки. Структура смесей и ее влияние на свойства. Смеси как многофазные системы, их коллоидно-химический анализ. Роль переходных слоев и формирование свойств смесей и композиционных материалов.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа. Свойства и структура коллоидных систем. Растворы полимеров, особенности растворения полимеров, методы определения молекулярных масс полимеров. Истинные растворы полимеров. Пластификация полимеров. Смеси полимеров. Набухание. Кинетика набухания полимеров. Дисперсии и эмульсии. Студни и гели.	5
	Лабораторная работа Вискозиметрический метод определения молекулярной массы полимеров. Определение удельной, приведённой и характеристической вязкости. Зависимость характеристической вязкости от молекулярной массы полимера от температуры и природы полимера и растворителя.	16
Тема 2.2 Физические и химические процессы при переработке полимеров	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Формирование свойств термопластичных полимеров в процессах стеклования и кристаллизации; роль надмолекулярных структур. Остаточные напряжения и их проявление. Методы регулирования структуры и свойств в процессах переработки термопластов. Структурирование каучуков и отверждение олигомеров. Отверждающие и вулканизующие системы. Стадии процесса отверждения. Пространственная сетка и методы ее оценки. Релаксационные свойства структурированных систем. Остаточные напряжения и пути их снижения. Методы регулирования свойств сшитых полимеров в процессах переработки. Радиационное сшивание полимеров различного строения, его преимущества и недостатки.	11
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа Физические и химические процессы при переработке полимеров. Отверждение полимеров. Вулканизация каучуков. Поведение различных жидкостей при течении. Кривая течения и кривая вязкости. Особенности течения полимеров. Кривые течения полимеров.	6
	Лабораторная работа Аномалия вязкости. Эффект Вайссенберга, Баррус-эффект. Реологические свойства термореактивных полимеров Максимумы на временной зависимости крутящего момента Неустойчивое течение расплавов полимеров Явление срыва	16
Самостоятельная работа: Подготовка к практическим и лабораторным занятиям		19
Промежуточная аттестация: не предусмотрена		
Всего по МДК.02.01 Физико-химия полимеров и композитов		**164**
МДК.02.02 Методы исследования и испытания полимеров и композитов		
Раздел 1. Методы идентификации полимерных композитов и методы термического анализа и устройствах их реализации		

Тема 1.1 Классификация методов исследования	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Уровни научного познания. Классификация методов исследования: теоретические, экспериментально-теоретические и эмпирические методы. Обзор теоретических методов исследования в химии полимеров. Эксперимент, как эмпирический метод научного исследования. Виды экспериментов. Методология экспериментальных исследований: этапы и методы планирования эксперимента. Сравнение результатов исследований, полученных при помощи теоретических и экспериментальных методов	4
	Тематика практических занятий	
	Практическая работа Научные исследования и современные тенденции развития их развития. Виды научных исследований. Требования к научным исследованиям. Выбор комплекса теоретических, экспериментально-теоретических и экспериментальных методов исследования для достижения поставленной цели.	4
	Лабораторная работа Анализ, обсуждение и обобщение результатов исследования. Простейшие методы идентификации – система идентификации полимеров (Plastics Identification Chart). Определение способности полимерного материала к размягчению. Испытание на горение. определением точки плавления; оценка растворимости; испытанием медной проволокой; измерением удельного веса.	4
Тема 1.2 Изменение свойств материалов при изменении их температуры.	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Термогравиметрический анализ (ТГА). Принцип метода ТГА. Виды ТГА. Подготовка образцов, аппаратура, условия проведения анализа. Дифференциальная термогравиметрия (ДТГ). Сравнение термогравиметрических кривых. Определение термостойкости полимеров, потери массы и остатка методом ТГА. Факторы, влияющие на результаты эксперимента. Дифференциальный термический анализ (ДТА). Принцип метода ДТА. Аппаратурное оформление метода. Кривые ДТА. Способы построения базовой линии. Определение степени кристалличности, температуры и теплоты плавления полимеров методом ДТА. Изучение полиморфных превращений. Определение температуры стеклования методом ДТА, Определение энергии активации термодеструкции. Достоинства и недостатки метода ДТА.	4
	Тематика практических занятий	
	Практическая работа. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК) Принцип метода ДСК. Образцы и эталоны, используемые при проведении анализа. Аппаратура. Различие между методами ДТА и ДСК. Кривые ДСК и их интерпретация. Определение степени кристалличности полимеров, температуры плавления и стеклования методом ДСК.	4
	Лабораторная работа Изучение процесса отверждения и оптимизация режима отверждения методом ДСК. Определение степени превращения. Факторы, влияющие на результаты анализа. Достоинства и недостатки метода. Диаграмма ДТА кристаллического полимера: определение области переработки полимера, температуры плавления, температуры текучести, Определение по площади пика дополнительной кристаллизации степени кристалличности полимера в изделии. Особенности диаграмм ДТА аморфного полимера.	4

	Кривые ДТА для полимеров, в которых присутствуют и кристаллические, и аморфные области. Рассчёт степени кристалличности по кривым ДТА.	
Самостоятельная работа: Подготовка к практическим и лабораторным занятиям		14
Раздел 2. Методы исследования физико-механических свойств полимерных материалов и их связь с составом композита		
Тема 2.1 Методы определения состава полимера и материала на его основе	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Методы определения состава ПКМ. Причины для проведения анализа. Алгоритм анализа ПКМ. Прямые методы анализа. Методы идентификации наличия наполнителя в составе ПКМ. Методы анализа с предварительным разделением компонентов. Методы выделения полимерной матрицы и органических добавок из ПКМ: экстракция, отгонка, осаждение, переосаждение. Анализ ПКМ по продуктам разложения.	8
	Тематика практических занятий	
	Практическая работа. Методы неразрушающего контроля полимерных материалов. Классификация методов. Визуально-измерительный метод. Интерференционные, акустические, тепловые методы. Компьютерная томография. Достоинства и ограничения неразрушающих методов контроля. Области применения методов: определение свойств полимеров, дефектоскопия.	8
	Лабораторная работа. Идентификация содержания пластификатора, ПАВ и других добавок методом неразрушающего контроля полимеров и полимерных композиционных материалов: методом НПВО с использованием ИК-Фурье спектроскопии. Интерпретация спектров	8
Самостоятельная работа: Подготовка к практическим и лабораторным занятиям		13
Промежуточная аттестация: не предусмотрена		
Всего по МДК.**02.02 Методы исследования и испытания полимеров и композитов**		**75**
МДК. 02.03 Изготовление технологической оснастки для производства полимерных композитов		
Раздел 1. Конструкционные особенности оснастки в процессах переработки полимерных композитов		
Тема 1.1 Технологии формования изделий из полимерных материалов. Метод контактного формования.	***Содержание***	
	Изделия с ориентированным расположением волокон. Методы намотки, послойной выкладки, протяжки с последующим автоклавным, вакуумным или контактным формованием, прессованием Производство изделий из пресс-материалов: прессованием и литьё. Технология формования изделий из полимерных материалов методом контактного формования	4
	Тематика практических занятий	
	Практическая работа Контактное формование изделий в открытых формах Метод ручной укладки и напыления. Основные элементы технологической оснастки при контактном формовании. Формы, модели, вставки (стержни). Их назначение, особенностей, зависящие от применяемых материалов. Негативные и позитивные формы. Элементы конструкции формы и изделия при формовании ручной укладкой. Изготовление деталей методом контактного формования. Получение формы по модели методом выкладки. Получение формы по модели методом полива. Полировка формы. Нанесение гелькоута.	4

Тема 1.2 Виды оснастки для производства композитов	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Конструктивные особенности вакуум формовочной машины (предварительный раздув купола, настройка температурного режима). Конструктивные особенности, позволяющие сократить количество бракованных изделий и увеличить производительность вакуум формовочной машины. Конструктивные особенности RTM процессов.	4
	Тематика практических занятий	
	Практическая работа. Пресс-формы. Особенности пресс-форм для RTM процессов, для литья. Изделия для вакуумной и термоформовки. Оснастка из композиционных материалов для производства изделий большими сериями. Матрицы для производства деталей из стеклопластика методом ручной формовки. Штампы. Объёмная листовая штамповка.	4
Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям		23
Раздел 2. 3D моделирование в технологии изготовления оснастки		
Тема 2.1 Основы 3D моделирования	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. 3D прототипирование для получения наглядного представление о будущем изделии. Выпуск 3D модели. Внесение корректировок и исправление ошибок на этапе проектирования. Создание заготовок в соответствии с математическими чертежами.	4
	Тематика практических занятий	
	Практическая работа. Производство матриц для вакуумной формовки и термоформовки. Применение различных термостойких материалов для изготовления форм. Алюминий, стеклопластик, термостойкие наполненные смолы: выбор материала. Изготовление 3D моделей: основные этапы Современные программы компьютерного моделирования. Использование эскизов, чертежей, образцов изделий в качестве вводных данных. Проверка 3D моделей на совместимость со смежными элементами конструкции. Изготовление объемного виртуального проекта и дополнительная проверка на этапе проектирования	4
Тема 2.2 Этапы изготовления оснастки	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Проектирование на основе технических условий. Изготовление форм: контроль качества изделий, анализ проекта, учёт действующих требований качества и безопасности. Особенности изготовления оснастки для стеклопластика, углепластика, базальтопластика. Приспособлений для крепления и обрезки готовых изделий из стеклопластика на станках с ЧПУ.	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа.	4

	Изготовление специальной оснастки. Пресс-формы, модельные формы, штампы, инструменты, стапели. Фрезеровка. Проверка обработанной детали на соответствие параметрам, точность выполнения работы. Финишная обработка 3D модели. Внесение изменений в проект.	
Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям		20
Промежуточная аттестация: не предусмотрена		
Всего по МДК.02.03 Изготовление технологической оснастки для производства полимерных композитов		**75**

Учебная практика по модулю

№ п/п	Раздел / тема практики	Виды работ на практике	Общая трудоемкость, акад. час.	Форма контроля
1	*Тема 1. Обоснование выбора полимерный матрицы и оптимизация состава полимерного композита*	Освоение принципов выбора полимерной матрицы и наполнителя для производства материала с заданными свойствами, определение основных критериев оптимизации составов.	18	*Промежуточный отчет*
2	*Тема 2. Особенности формирования структуры полимерных композитов при их переработке*	Исследование физических и химических процессов при переработке полимерных композитов.	18	*Итоговый отчет*
		Всего:	36	

Производственная практика (по профилю специальности)

№ п/п	Раздел / тема практики	Виды работ на практике	Общая трудоемкость, акад. час.	Форма контроля
1	*Тема 1. Технологии формования изделий из полимерных материалов*	Выбор компонентов для производства изделия с заданными характеристиками. Выбор метода переработки и обоснование технологических параметров переработки. Разработка проектов технической оснастки. Чертежи с учётом параметров готовых изделий. Разработка оснастки по образцу с эскизом.	36	*Промежуточный отчет*
2	*Тема 2. Проектирование на основе технических условий*	Математическое 3D моделирование. Получение образцов и исследование их эксплуатационных свойств.	36	*Итоговый отчет*
		Всего:	72	

Общая трудоемкость модуля: 422 ч

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля требует наличия учебного кабинета для теоретических занятий и самостоятельной работы; лаборатории, оснащённые необходимым оборудованием для получения полимерных композиционных материалов, изготовления образцов, инструментальных методов исследования полимерных композиционных материалов.

Оборудование учебного кабинета: презентационная техника; ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций; доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: установка для синтеза, переработки и изучения физико-механических свойств полимеров, установки для получения образцов из полимерных материалов: вакуумный шкаф, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, весы. Копёр – для испытаний на ударную вязкость, машина для испытаний на растяжение, печь для измерения теплостойкости, пресс гидравлический, приборы для определения показателя текучести расплава – ИИРТ. Аппарат для вырезки образцов, вакуум-формовочная машина, литьевая машина, термопласт-автомат, вискозиметр «Реостат» для реологических исследований, разрывные машины – для испытаний плёночных и высоконаполненных композиционных материалов, универсальная испытательная машина, станок для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую

	VirtualServer 1 year Educational License			версию продукта)
4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
6	Программный комплекс – система автоматизированного проектирования SOLIDWORKS EDU Edition	№ 1-20989577959 от 16.04.2019	200	бессрочная
7	Редактор химических формул и реакций BIOVIA® DRAW	Не предусмотрен (Бесплатная программа для научных и образовательных целей - BIOVIA® DRAW Academic or Personal Use “Non-Commercial” LICENSE AGREEMENT)	не ограничено	бессрочная
8	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 14.06.2019 № 40-45Э/2019	не ограничено, лимит проверок 6000	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. ГОСТ 29127-91 (ИСО 7111-87) Пластмассы. Термогравиметрический анализ полимеров. Метод сканирования по температуре. – Текст: электронный // // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

2. ГОСТ Р 55134-2012 (ИСО 11357-1:2009) Пластмассы. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Часть 1. Общие принципы. – Текст: электронный // // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

3. ГОСТ 11262-2017 (ISO 527-2:2012). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Метод испытания на растяжение" (введен в действие Приказом Росстандарта от 02.02.2018 N 45-ст) . – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

4. ГОСТ 32588-2013. Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Номенклатура показателей (введен в действие Приказом Росстандарта от 12.07.2016 N 839-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

5. ГОСТ 32657-2014 (ISO 75-1:2013, ISO 75-3:2004). Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Методы испытаний. Определение температуры изгиба под нагрузкой. – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

6. ГОСТ 33348-2015 (ISO 1268-4:2005). Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Производство пластин из препрегов для изготовления образцов для испытаний" (введен в действие Приказом Росстандарта от 13.08.2015 N 1151-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

7. ГОСТ 33369-2015. Межгосударственный стандарт. Реактопласты, армированные волокном, для усиления и восстановления строительных конструкций. Общие технические условия" (введен в действие Приказом Росстандарта от 07.10.2015 N 1488-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. –

Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

8. ГОСТ 33742-2016. Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Классификация. (введен в действие Приказом Росстандарта от 30.05.2016 N 445-ст). – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

9. ГОСТ 4651-2014 (ISO 604:2002). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Метод испытания на сжатие (введен в действие Приказом Росстандарта от 29.05.2014 N 467-ст). – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

10. ГОСТ 6943.10-2015. Межгосударственный стандарт. Материалы текстильные стеклянные. Метод определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве (введен в действие Приказом Росстандарта от 21.07.2015 N 957-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

11. ГОСТ Р 58062-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Ткани на основе углеродных волокон. Технические требования и методы испытаний" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.01.2018 N 30-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

12. Атрошенко Ю.К., Кравченко Е.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 178 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/442309

13. Казин В.Н., Плисс Е.М., Русвков А.И. Физическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования . – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 182 с. – (Профессиональное образование). – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. –URL: https://urait.ru/bcode/447642

14. Ким В.С., Шерышев М.А. Оборудование и инструменты для изготовления изделий из полимерных композитов. В 2-х частях. Часть 1. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 268 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430875

15. Ким В.С., Шерышев М.А.Оборудование и инструменты для изготовления изделий из полимерных композитов. В 2-х частях. Часть 2. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 280 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430874

16. Шерышев М.А. Основы технологии переработки полимерных материалов: конструирование изделий из пластмасс: учебное пособие для

среднего образования. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. 119 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430867

17. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. С. Корытов [и др.]; под редакцией М. С. Корытова. –М.: Издательство Юрайт, 2019. – 234 с. – (Профессиональное образование). – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/441335

18. Рахимянов Х.М., Красильников Б.А., Мартынов Э.З., Янпольский В.В. Технологическая оснастка: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 265 с. – (Профессиональное образование).– Текст : электронный // Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/438918

Дополнительные источники

1. Гамеева О.С. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2020. – 340 с.

2. Кудряшева Н.С., Бондарева Л.Г. Физическая и коллоидная химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования . – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 379 с. – (Профессиональное образование). –Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/433315

3. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для среднего профессионального образования / – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 323 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/433666

4. Иржак В.И., Межиковский В.И. Химическая физика отверждения олигомеров: монография; ответственный редактор А. Е. Чалых. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 276 с. – (Актуальные монографии).— Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/427832

5. Тугов И.И., Кострыкина Г.И. Химия и физика полимеров: учебное пособие. М.: Альянс, 2017. – 432 с.

6. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология (5-е издание, исправленное и дополненное) / М.Л. Кербер [и др.]; под редакцией академика А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2018. – 640 с.

7. Тихонов Н.Н., Шерышев М.А. Оборудование и инструменты заводов пластмасс: периферийное оборудование. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019 г. –288 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430868

8. Тихонов Н.Н., Шерышев М.А. Оборудование и инструменты заводов пластмасс в подготовительных процессах. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019. 260 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430872

Перечень Интернет-ресурсов

1. Портал Plastinfo Технологии. Презентации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://plastube.ru/category/c2/

2. Портал ПластЭксперт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e-plastic.ru/

3. Официальный сайт журнала «Пластические массы», Издательский дом «Пластмассы». – Режим доступа: https://www.plastics-news.ru/jour;

4. Официальный сайт журнала «Конструкции из композиционных материалов», издательство: Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-технический центр оборонного комплекса Компас, режим доступа: http://izdat.ntckompas.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=154;

5. Официальный сайт журнала «Авиационные материалы и технологии», учредитель: Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов. – Режим доступа: http://journal.viam.ru;

6. Официальный сайт журнала «Полимерные материалы. Изделия, оборудование, технологии», Издательский дом «Отраслевые ведомости». – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9522.

7. Научная электронная библиотека. Официальный сайт. – Режим доступа: https://elibrary.ru/defaultx.asp

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование общих и профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК 07 Содействовать	Знает: - современные тенденции развития методов исследования; - теоретические основы рассматриваемых в курсе методов, а также возможности и ограничения методов при исследовании полимеров; - приборы и оборудование, используемые для проведения исследований рассматриваемыми в курсе методами; - физико-химические технологические основы организации современных процессов производства изделий из пластмасс; - основы реологии полимеров; современные тенденции оформления технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитов современные конструкции оснастки для производства изделий из полимерных композитов Умеет: - обоснованно выбирать наиболее эффективный метод или комплекс методов для исследования полимерных материалов в соответствии с поставленной задачей; - проводить исследования с использованием ряда современных методов; - обрабатывать и квалифицированно анализировать полученные экспериментальным путем результаты исследований; - составлять и анализировать современные технологические схемы основных процессов переработки пластмасс, уметь их оптимизировать и наполнять передовым современным оборудованием;	Подготовка докладов в форме презентаций, контрольные работы, лабораторные работы, устный опрос, подготовка отчётов по учебной и производственной практике.

сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке. ПК 2.1 Изготавливать технологическую оснастку для производства изделий различного функционального назначения, в том числе на станках с числовым программным управлением. ПК 2.2 Изготавливать экспериментальные образцы и изделия для испытаний полимерных композитов. ПК 2.3 Проводить испытания и контроль исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из полимерных композитов, включая методы неразрушающего контроля. ПК 2.4 Проводить анализ и оценку результатов	- организовать управление технологическими процессами производства изделий из пластмасс с максимальной степенью эффективности; квалифицированно оценивать эффективность применения разрабатываемой оснастки в процессах переработки полимерных композитов; квалифицированно применять оснастку в процессах переработки полимерных композитов. Владеет: - информацией о современных методах исследования полимеров и применяемом при этом оборудовании; - методиками проведения исследований; - способами обработки и интерпретации результатов исследований; - приемами поиска в сети Интернет и других ресурсах информации о методах исследования и результатах исследований полимеров с использованием различных физических и физико-химических методов; - современными представлениями о передовых технологиях процессов производства изделий из полимерных материалов, методами оценки фазовых и физических состояний полимеров; общими принципами оптимизации конструкции оснастки в переработке полимерных композитов с использованием современного оборудования навыками разработки современных моделей оснастки для процессов производства изделий из полимерных композитов их оформления.	

испытаний согласно требованиям.		

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Совокупная оценка по профессиональному модулю складывается:

МДК.02.01 Физико-химия полимеров и композитов: из оценок за подготовку докладов (максимальная оценка 10 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 30 баллов), двух контрольных работ (максимальная оценка – 10 баллов за каждую), итогового контроля в форме дифференциального зачёта (максимальная оценка 40 баллов);

МДК.02.02 Методы исследования и испытания полимеров и композитов: докладов (максимальная оценка 10 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 30 баллов), двух контрольных работ (максимальная оценка – 10 баллов за каждую), итогового опроса (максимальная оценка 40 баллов), итогового контроля в форме зачёта. При форме контроля в форме зачёта все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по модулю не предусмотрен.

МДК.02.03 Изготовление технологической оснастки для производства полимерных композитов:

докладов (максимальная оценка 20 баллов), двух контрольных работ (максимальная оценка – 20 баллов за каждую), итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

МДК.02.01 Физико-химия полимеров и композитов. Устный опрос (собеседование) при защите лабораторных работ

Список теоретических вопросов к защите лабораторных работ

1. Какие стадии процесса отверждения Вы знаете? В чем их отличия?
2. Как влияет температура отверждения на завершенность процесса? В каких условиях может быть реализовано полное отверждение?
3. Что такое гель-эффект, в чем он проявляется?
4. Какие методы оценки кинетики и полноты отверждения Вы знаете?
5. Назовите основные компоненты вулканизирующей системы каучуков.
6. Диаграмма Гиллхема.
7. Зависимость от времени отверждения содержания золь- и гель-фракции, вязкости, модуля упругости и содержания реакционноспособных групп.
8. Особенности серной вулканизации каучуков.
9. Компоненты вулканизующей системы
10. Что такое время гелеобразования и жизнеспособность отверждающейся композиции?
11. Что такое золь- и гель-фракция?
12. Как влияет количество серы на свойства резин?
13. Механизмы отверждения реакционноспособных олигомеров
14. Эффекты, сопровождающие нестабильное течение.

15. Критические явления при деформировании полимеров

16. Чем обусловлена природа упругости растворов и расплавов полимеров?

17. Методы измерения продольной вязкости

18. Максимумы на кривых зависимости напряжения от времени

19. Скорость деформирования при растяжении полимеров

20. В чем состоит принципиальное различие между временными явлениями, наблюдаемыми в области линейной вязкоупругости, и тиксотропными эффектами?

21. Возможно ли течение (необратимые деформации) при растяжении расплавов полимеров

22. С чем связано увеличение упругих деформаций при возрастании скорости сдвига при течении полимерных жидкостей?

23. Нормальные напряжение. Методы их измерения

24. Какое явление носит название неустойчивого течения, каковы его причины и параметры, характеризующие его возникновение?

25. Совпадает ли пластическая вязкость, входящая в уравнение Бингама с эффективной вязкостью? Если нет, то существуют ли условия, при которых эти величины всё же равнозначны?

26. Возможно ли течение (необратимые деформации) при растяжении расплавов полимеров

27. С чем связано увеличение упругих деформаций при возрастании скорости сдвига при течении полимерных жидкостей?

28. Совпадает ли пластическая вязкость, входящая в уравнение Бингама с эффективной вязкостью? Если нет, то существуют ли условия, при которых эти величины всё же равнозначны?

29. В чем состоит принципиальное различие между временными явлениями, наблюдаемыми в области линейной вязкоупругости, и тиксотропными эффектами?

Примерные темы докладов

1. Пластмассы и эластомеры. Подобие и различия.

2. Сравнительная характеристика стеклообразного и высокоэластичного с остояния полимеров.

3. Сравнительная характеристика аморфных и кристаллических полимеров.

4.Влияние химической структуры полимеров на их эксплуатационные свойства.

5. Сравнительная характеристика полимеризации и поликонденсации.

6. Сравнительная характеристика полимеров полученных полимеризацие й и поликонденсацией.

7. Сравнительная характеристика полимеров, полученных радикальной и ионной полимеризацией.

8. Вулканизация, суть, назначение.

9. Отверждение, суть, назначение.

10. Температура стеклования и эксплуатационные характеристики полиме ров.

11. Температура хрупкости и эксплуатационные свойства полимеров.

12. Особенности физико-механических свойств полимеров.

13. Особенности деформационно-прочностных свойств полимеров.

14. Фазовая (надмолекулярная) структура полимеров.

15. Фазовые, агрегатные и физические свойства полимеров, их характерис тика.

16. Релаксационные процессы в полимерах. Принцип температурно-временной суперпозиции.

17. Растворы и коллоидные системы полимеров, образование, особенност и, виды, свойства.

18. Влияние структуры полимера на его прочность.

19. Защита полимеров от старения.

20. Строение аморфного полимерного тела и его модели. Примеры аморфных полимеров.

21. Модели кристаллического полимера. Типы кристаллических структур.

22. Блок-сополимеры и привитые сополимеры.

23. Классификация с точки зрения химического состава макромолекул

24. Специфика строения и полимерного состояния вещества

25. Структурные превращения в мономерах и макромолекулах

26. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия.

27. Вязкость растворов полимеров.

28. Методы определения молекулярных характеристик полимеров.

29. Химические свойства и химические превращения полимеров.

30. Сшивание полимеров.

31. Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно -химического модифицирования полимерных материалов и изделий.

32. Прочность полимеров. Методы механических испытаний полимерных материалов.

33. Методы исследования структуры полимеров.

34. Динамический механический анализ, как метод изучения фазовых переходов.

35. Термомеханический метод исследования.

36. Высокоэластическое состояние полимеров.

37. Вязкотекучее состояние полимеров.

38. Кристаллизация полимеров.

39. Надмолекулярная структура полимеров. Физические состояния полимеров.

40. Степень и кинетика набухания сетчатых полимеров.

Вопросы к контрольной работе №1:

1. Морфология и состав высоконаполненных полимерных материалов.
2. Регулирование надмолекулярных структур и свойств аморфных и кристаллических полимеров изменением температурных и временных режимов переработки.

3. Модификация кристаллических полимеров при помощи нуклеаторов, легирования.
4. Получением смесей полимеров, наполнением.
5. Зависимость свойств кристаллических полимеров от их структуры.
6. Смеси полимеров. Методы получения.
7. Взаимопроникающие полимерные сетки. Классификация.
8. Чем определяются упругопрочностные свойства полимерных композитов?
9. Пластификация. Виды пластификации. Влияние пластификаторов на свойства полимеров. Структурная и молекулярная пластификация.
10. Сшивание радиационно-химическим методом, пероксидная сшивка, вулканизация.
11. Правило Журкова, правило Каргина-Малинского. Эффективная концентрация пластификатора.
12. Чем определяются упругопрочностные свойства полимерных композитов?
13. Методы модификации сшитых полимеров.
14. Внутренние напряжения в сшитых полимерах, их влияние на свойства и методы снижения.
15. Химическое отверждение: примеры.

Вопросы к контрольной работе №2:

1. Что такое наибольшая, наименьшая и эффективная вязкости?
2. Как зависит вязкость от температуры?
3. Как влияет на вязкость молекулярная масса?
4. Как определяется энергия активации вязкого течения, какие факторы влияют на нее?
5. Число Деборы и его влияние на поведение расплавов полимеров.
6. Измерение продольной вязкости.
7. Характеристическая вязкость.
8. Вязкость концентрированных растворов.
9. Растворы жидкокристаллических полимеров.
10. Кривая течения жидкокристаллических полимеров.
11. Температурная зависимость вязкости жидкокристаллических полимеров.
12. Свойства смесей термопластов и ЖК-полимеров.
13. Обобщенная характеристика вязкостных свойств полимеров.
14. Зависимость вязкости от давления. Уравнение Эренфеста.
15. Какое явление носит название неустойчивого течения, каковы его причины и параметры, характеризующие его возникновение?
16. Эффекты, сопровождающие нестабильное течение.
17. Эффект Вайссенберга, его причина и проявления.
18. Баррус-эффект.
19. Зависимость величины Баррус-эффекта от соотношения длины и диаметра капилляра.
20. Нормальные напряжение. Методы их измерения.

21. Критическая молекулярная масса и аномалия вязкости.
22. Максимумы на кривых зависимости напряжения от времени.
23. Критические явления при деформировании полимеров.
24. Как определяется энергия активации вязкого течения, какие факторы влияют на неё.
25. Характеристическая вязкость
26. Обобщенная характеристика вязкостных свойств полимеров
27. Максимумы на кривых зависимости напряжения от времени
28. Какое явление носит название неустойчивого течения, каковы его причины и параметры, характеризующие его возникновение?
29. Обобщенная характеристика вязкостных свойств полимеров

Вопросы к дифференциальному зачёту

1. Термомеханический анализ низкомолекулярных и высокомолекулярных аморфных тел. Температуры стеклования и текучести, их зависимость от молекулярной массы.
2. Высокоэластическое состояние аморфных полимеров. Энтропийная природа обратимой высокоэластической деформации полимеров.
3. Вязкоупругие свойства линейных и слабосшитых каучуков на примере релаксации деформации (ползучести).
4. Релаксация напряжения. Время релаксации и спектр времен релаксации. Зависимость времени релаксации от температуры.
5. Гистерезисные явления в линейных и сшитых каучуках. Механические потери и их природа. Коэффициент механических потерь.
6. Стеклообразное состояние полимеров. Температура стеклования и ее зависимость от химической структуры полимера.
7. Способы определения температуры стеклования полимеров.
8. Динамометрический метод исследования полимерных стекол.
9. Как классифицируются реологические жидкости по их поведению при течении?
10. Особенности течения полимеров.
11. Какие реологические характеристики расплавов полимеров Вы знаете? Что представляет собой кривая течения полимеров?
12. Что такое аномалия вязкости, в чем она проявляется и чем объясняется?
13. Какими параметрами характеризуется простое сдвиговое течение?
14. Что такое наибольшая, наименьшая и эффективная вязкости?
15. Как зависит вязкость от температуры?
16. Как зависит вязкость от давления?
17. Как влияет на вязкость молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение?
18. Как определяется энергия активации вязкого течения, какие факторы влияют на нее?
19. Что такое поправка Бэгли, какие Вы знаете методы ее оценки?
20. Что такое поправка Муни, какой ее смысл?

21. Что такое Баррус-эффект, от каких факторов он зависит?
22. Что такое эффект Вайссенберга, каков его механизм?
23. Причины возникновения эффекта Вайссенберга.
24. Высокоэластичность расплавов, ее проявления
25. Эффекты, сопровождающие нестабильное течение.
26. Виды вискозиметров.
27. Какие Вы знаете уравнения (эмпирические) для описания процессов течения полимеров?
28. Какие величины характеризуют высокоэластические свойства полимера?
29. Как влияют молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение на высокоэластические свойства полимеров?
30. Тиксотропия и реопексия.
31. Что такое аномалия вязкости, в чем она проявляется и чем объясняется?
32. Зависимость объемного расхода от напряжения сдвига при нестабильном течении
33. Динамический метод изучения реологических свойств полимеров.
34. Приборы для изучения динамических свойств полимеров.
35. Что такое индекс течения, как он определяется и что характеризует?
36. Измерение продольной вязкости.
37. Характеристическая вязкость.
38. Вязкость концентрированных растворов.
39. Растворы жидкокристаллических полимеров.
40. Кривая течения жидкокристаллических полимеров.
41. Температурная зависимость вязкости жидкокристаллических полимеров.
42. Свойства смесей термопластов и ЖК-полимеров.

МДК.02.02 Методы исследования и испытания полимеров и композитов

Устный опрос (собеседование) при защите лабораторных работ

Список теоретических вопросов к защите лабораторных работ

1. Сравнение свойств полимерных композитов с другими широко применяемыми материалами.
2. Роль контроля технологических свойств для оптимизации параметров формования полимеров.
3. Характеристика эксплуатационных свойств полимеров.
4. Выбор полимера для изготовления изделия на основе анализа его характеристических свойств.
5. Агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров.
6. Физическое состояние термопластов при формовании различными методами.
7. Виды пластмасс по отношению к нагреванию и способности к значительным обратимым деформациям. Обоснование выбора метода их переработки.

8. Свойства пластмасс, обеспечивающие возможность их переработки в изделия.
9. Охарактеризуйте технологические свойства пластмасс.
10. Охарактеризуйте эксплуатационные свойства пластмасс.
11. Процессы, протекающие в пластмассах при переработке.
12. Выделение летучих веществ при переработке пластмасс.
13. Испытания. Объекты, субъекты и средства испытаний.
14. Классификация видов испытаний.
15. Изготовление образцов для испытания из термопластов.
16. Изготовление образцов для испытания из реактопластов.
17. Условия кондиционирования образцов для испытаний.
18. Характеристика физических свойств полимеров.
19. Способы определения плотности полимеров.
20. Методы определения гранулометрического состава полимеров.
21. Характеристика технологических свойств полимеров.
22. Методы определения содержания влаги и летучих веществ в полимере.
23. Определение сыпучести полимерного сырья.
24. Методы изучения релаксационных явлений в полимерах.
25. Законы Гука и Ньютона, описывающие поведение идеальных тел.
26. Опишите методику проведения испытаний методом термомеханического анализа. Какие виды нагрузок (по направлению приложения нагрузки) могут использоваться при проведении испытаний?
27. Нарисуйте типичные термомеханические кривые аморфных, аморфно-кристаллических и кристаллических полимеров. Укажите температуры фазовых и/или физических переходов.
28. Нарисуйте типичные термомеханические кривые сшитых полимеров. Укажите температуры фазовых и/или физических переходов.
29. Определение коэффициента линейного теплового расширения методом термомеханического анализа.
30. Определение параметров сетчатой структуры методом термомеханического анализа.
31. Области применения термомеханического анализа для исследования полимеров.
32. Теоретические основы метода динамического механического анализа.
33. Определение температур фазовых и физических переходов методом динамического механического анализа.
34. Изобразите графически отклики на деформацию идеально упругих, идеально вязких и полимерных материалов. Какой величиной характеризуется результат деформации полимеров?
35. Изучение процесса отверждения методом динамического механического анализа.
36. Понятия ньютоновской и неньютоновской жидкости.
37. Особенности течения неньютоновских жидкостей.

Примерные темы докладов

1. Влияние условий эксплуатации на долговечность полимеров.
2. Качественный анализ полимеров по аналитическим группам.
3. Химическая идентификация волокон.
4. Методы определения молекулярной массы полимеров. Определение среднечисленной молекулярной массы полимеров на основе химического анализа.
5. Определение молекулярной массы и молекулярно-массового распределения полимеров методом гель-проникающей хроматографии.
6. Методы изучения надмолекулярной структуры полимеров.
7. Методы определения проницаемости пластмасс для газов, паров воды и агрессивных сред.
8. Методы определения стойкости пластмасс к растрескиванию.
9. Электрические свойства полимеров. Определение температуры стеклования диэлектрическим методом.
10. Горючесть пластмасс. Методы оценки горючести.
11. Методы определения огнестойкости полимерных материалов.
12. Методы оценки стойкости пластмасс к ультрафиолетовому излучению.
13. Трение и износ. Методы оценки износостойкости пластмасс.
14. Методы испытания изделий хозяйственного назначения из пластмасс.
15. Методы испытания битумов.
16. Методы испытания клеевых соединений.
17. Методы усталостных испытаний резин.
18. Исследование качества полимерных материалов на соответствие нормативной документации.
19. Методы оценки качества литьевых изделий из пластмасс.
20. Виды брака при производстве изделий методом термоформования.
21. Виды брака при производстве изделий методом литья под давлением.
22. Виды брака при производстве рукавной пленки.
23. Виды брака при производстве плоских пленок и листов из полимерных материалов.
24. Оценка качества полимерных труб.
25. Оценка качества полимерных пленок.
26. Оценка качества изделий из эластомеров.
27. Требования к качеству при производстве полимерной упаковки.
28. Термический анализ термопластов.
29. Исследование эластомеров термическими методами анализа.
30. Изучение процессов в полимерах, сопровождающихся изменением объема методом дилатометрии.
31. Определение технологических параметров переработки полимеров методом термомеханического анализа.
32. Установление фазового состояния полимерных материалов термическими методами анализа.

33. Изучение процесса полимеризации методом динамического механического анализа
34. Контроль качества полимерных материалов методом динамического механического анализа.
35. Применение метода ИК-спектроскопии для идентификации и исследования полимеров.
36. Применение оптической микроскопии для исследования полимеров.
37. Применение хроматографических методов для исследования полимеров.
38. Исследование полимеров методом дифференциальной сканирующей калориметрии.
39. Применение термогравиметрического анализа для исследования полимеров.
40. Синхронный анализ полимеров.

Вопросы к контрольной работе №1:

1. Кривые течения. Наибольшая, наименьшая и эффективная вязкость.
2. Виды вискозиметров для определения реологических свойств полимеров.
3. Деформации, свойственные полимерам. Течение полимеров и его особенности.
4. Капиллярные вискозиметры, используемые для определения вязкости полимеров.
5. Ротационные вискозиметры, используемые для определения вязкости полимеров.
6. Изучение реологических свойств растворов и расплавов полимеров методами капиллярной вискозиметрии.
7. Изучение реологических свойств растворов и расплавов полимеров методами ротационной вискозиметрии.
8. Показатель текучести расплава: определение, формула для расчета.
9. Устройство и принцип работы капиллярного вискозиметра ИИРТ-М.
10. Определение метода переработки по ПТР.
11. Способы определения энергии активации вязкого течения по ПТР.
12. Способ определения термостабильности при помощи прибора ИИРТ-М.
13. Параметры, характеризующие сетчатую структуру полимеров и методы их определения.
14. Способ определения текучести реактопластов.
15. Определение степени отверждения реактопластов.
16. Требования, предъявляемые к образцам для механических испытаний.
17. Деформационно-прочностные свойства полимеров и параметры, которые на них влияют.
18. Динамометрические испытания. Виды динамометрических кривых полимеров. Опишите поведение образца на каждом участке кривой.

19. Определение модуля упругости полимеров по результатам динамометрических испытаний. Ответ поясните рисунком.

20. Метод определения прочности и относительного удлинения полимеров при растяжении и разрыве.

21. Опишите суть метода испытания полимерных образцов на статический изгиб и графического способа определения модуля упругости при изгибе.

22. Факторы, влияющие на деформационно-прочностные свойства реактопластов.

23. Методы определения ударной вязкости полимеров.

24. Методы определения твердости полимеров.

25. Метод определения стойкости пластмасс к действию агрессивных сред.

26. Методы климатических испытаний пластмасс.

27. Технические требования к качеству изделий из пластмасс.

Вопросы к контрольной работе №2:

1. Входной контроль полимерного сырья.
2. Классификация дефектов изделий из полимерных материалов по их происхождению.
3. Классификация дефектов изделий из полимерных материалов по возможности их устранения.
4. Классификация дефектов изделий из полимерных материалов по возможности их обнаружения.
5. Дефекты внешнего вида изделий из пластмасс.
6. Мероприятия по предупреждению и устранению производственного брака.
7. Классификация методов исследования полимеров.
8. Критерии выбора эффективного метода или комплекса методов исследования.
9. Термоаналитические методы исследования и параметры, определяемые этими методами.
10. Взаимосвязь температур фазовых и физических переходов с условиями эксплуатации изделий из пластмасс.
11. Термические методы определения температуры стеклования.
12. Методы определения температуры плавления полимеров.
13. Теплофизические свойства полимеров и теплофизические коэффициенты.
14. Перечислите методы определения теплофизических характеристик полимеров. Охарактеризуйте один из них.
15. Теплостойкость полимеров. Различие между понятиями термо- и теплостойкость.
16. Факторы, влияющие на термостойкость полимеров.
17. Методы определения теплостойкости. Определение теплостойкости по Мартенсу.
18. Устройство прибора для определения теплостойкости по Мартенсу.

19. Ограничения метода определения теплостойкости по Мартенсу.
20. Методы определения теплостойкости. Определение теплостойкости по Вика.
21. Связь теплостойкости с верхней температурой эксплуатации полимеров.
22. Факторы, влияющие на теплостойкость полимеров.
23. Дилатометрические методы исследования и свойства полимеров, определяемые этими методами.
24. Выбор температуры переработки полимера на основании его исследований дилатометрическим методом.
25. Классификация разновидностей метода термомеханического анализа.
26. Факторы, влияющие на вид термомеханической кривой.
27. Изучение фазового состояния полимерных смесей методом динамического механического анализа.
28. Химический анализ продуктов деструкции полимеров.
29. Хроматографический анализ продуктов деструкции полимеров.
30. Спектральный анализ продуктов деструкции полимеров.

Вопросы к итоговому опросу

1. Агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров. Классификация полимеров по физическому состоянию в момент формования.
2. Характеристика технологических свойств пластмасс.
3. Характеристика эксплуатационных свойств пластмасс.
4. Процессы, протекающие в пластмассах при переработке.
5. Испытания. Объекты, субъекты и средства испытаний.
6. Классификация видов испытаний.
7. Способы изготовления полимерных образцов для испытаний.
8. Характеристика физических свойств полимеров.
9. Способы определения плотности полимеров.
10. Методы определения гранулометрического состава полимеров.
11. Характеристика технологических свойств полимеров.
12. Методы изучения релаксационных явлений в полимерах.
13. Вязкость растворов и расплавов полимеров. Изучение реологических свойств растворов и расплавов полимеров методами капиллярной вискозиметрии.
14. Вязкость растворов и расплавов полимеров. Изучение реологических свойств растворов и расплавов полимеров методами ротационной вискозиметрии.
15. Показатель текучести расплава и его определение. Свойства полимеров, определяемые при помощи капиллярного вискозиметра ИИРТ-М.
16. Технологические свойства реактопластов и методы их определения.
17. Деформационно-прочностные свойства полимеров и параметры, которые на них влияют. Требования, предъявляемые к образцам для механических испытаний.

18. Динамометрические испытания. Виды динамометрических кривых полимеров. Опишите поведение образца на каждом участке кривой. Определение модуля упругости полимеров по результатам динамометрических испытаний.

19. Методы определения ударной вязкости полимеров.

20. Методы определения твердости полимеров.

21. Метод определения стойкости пластмасс к действию агрессивных сред.

22. Методы климатических испытаний пластмасс.

23. Технические требования к качеству изделий из пластмасс.

24. Классификация дефектов изделий из полимерных материалов.

25. Дефекты внешнего вида изделий из пластмасс.

26. Мероприятия по предупреждению и устранению производственного брака.

27. Термоаналитические методы исследования и параметры, определяемые этими методами.

28. Термические методы определения температур фазовых и физических переходов. Выбор температуры переработки полимера.

29. Теплофизические свойства полимеров и методы из определения.

30. Теплостойкость полимеров. Методы определения теплостойкости. Факторы, влияющие на теплостойкость полимеров.

31. Термостойкость полимеров. Факторы, влияющие на термостойкость полимеров. Методы определения термостойкости.

32. Дилатометрические методы исследования и свойства полимеров, определяемые этими методами.

33. Термомеханический анализ полимеров. Классификация разновидностей метода термомеханического анализа. Методика проведения испытаний методом термомеханического анализа.

34. Термомеханический анализ полимеров. Типичные термомеханические кривые аморфных, аморфно-кристаллических, кристаллических и сшитых полимеров. Факторы, влияющие на вид термомеханической кривой.

35. Термомеханический анализ полимеров. Параметры, определяемые методом термомеханического анализа. Области применения метода для исследования полимеров.

36. Теоретические основы метода динамического механического анализа. Ответ поясните графически.

37. Изучение вязкоупругих свойств полимеров методом динамического механического анализа.

38. Химический анализ продуктов деструкции полимеров.

МДК.02.03 Изготовление технологической оснастки для производства полимерных композитов

Примерные темы докладов

1. Методы и средства выполнения и оформления проектно-конструкторской документации.

2. Технологические процессы изготовления оснастки.
3. Технологии и материалы для производства форм.
4. Диффузионная сварка полимерных композитов в изготовлении оснастки.
5. Сварка нагретым газом полимерных композитов в изготовлении оснастки.
6. Сварка нагретым инструментом полимерных композитов в изготовлении оснастки.
7. Сварка нагретым присадочным материалом полимерных композитов в изготовлении оснастки.
8. Высокочастотная сварка полимерных композитов в изготовлении оснастки.
9. Ультразвуковая сварка полимерных композитов в изготовлении оснастки.
10. Сварка трением полимерных композитов в изготовлении оснастки.
11. Сварка с применением ИК-излучения полимерных композитов в изготовлении оснастки.
12. Лазерная сварка полимерных композитов в изготовлении оснастки.
13. Сварка с помощью растворителей полимерных композитов в изготовлении оснастки.
14. Химическая сварка полимерных композитов в изготовлении оснастки.

Вопросы к контрольной работе №1:

1. Конструкции пресс-форм для литья полимерных композиционных материалов под давлением: одногнездовые и многогнездовые
2. Конструкции пресс-форм для литья полимерных композиционных материалов: автоматические и ручные.
3. Конструкции пресс-форм для литья полимерных композиционных материалов: съёмные и стационарные.
4. Конструкции пресс-форм для литья полимерных композиционных материалов: прямого прессования и литьевого прессования.
5. Холодноканальные конструкции пресс-форм.
6. Горячеканальные конструкции пресс-форм.
7. Конструкции двухплитных пресс-форм.
8. Конструкции трехплитных пресс форм.
9. Конструкции литниковых систем, оборудованных нагревательными элементами.
10. Для чего нужны втулки и колонки в конструкции пресс-форм для литья полимерных композитов под давлением? Какие к ним предъявляются требования?
11. Какие предъявляются требования к толкателям для удаления готовых деталей из пресс-формы для литья полимерных композитов под давлением?

12. Какие элементы обеспечивают необходимую величину хода толкателей в конструкции пресс-форм для литья полимерных композитов под давлением?

13. Какие предъявляются требования к холодноканальными и горячеканальными литниковыми системами?

14. Этапы проектирования пресс-форм.

15. Для чего изготавливают детальный прототип и какие к нему предъявляются требования?

16. Методы обработки формообразующих поверхностей для повышения их износостойкости.

Вопросы к контрольной работе №2:

1. Этапы разработки чертежей для изготовления оснастки для переработки полимерных композиционных материалов, в том числе для изготовления оснастки на станках с ЧПУ.

2. Этапы разработки моделей для изготовления оснастки для переработки полимерных композиционных материалов, в том числе для изготовления оснастки на станках с ЧПУ.

3. Этапы разработки спецификаций для изготовления оснастки для переработки полимерных композиционных материалов, в том числе для изготовления оснастки на станках с ЧПУ. Управляющие программы для изготовления оснастки на станках с ЧПУ.

4. Стандарты по оформлению технической документации.

5. Технологические процессы изготовления оснастки.

6. Как осуществляют контроль параметров технологических процессов изготовления оснастки?

7. Виды форм и технологической оснастки.

8. Технологии и материалы для производства форм.

9. Этапы подготовки форм и матриц к работе.

10. Как осуществляют обработку поверхностей?

11. Этапы изготовления форм на станках с ЧПУ.

12. Специализированное программное обеспечение для проектирования.

13. Алгоритм проектирования форм и оснастки.

14. Выбор материалов для изготовления оснастки для производства изделий из полимерных композиционных материалов.

15. Выбор оборудования и инструментов для изготовления оснастки для производства изделий из полимерных композиционных материалов.

16. Классификация оборудования для изготовления оснастки.

17. Технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования для изготовления оснастки, правила его эксплуатации.

Вопросы к экзамену

1. Конструкционные особенности открытых форма для контактного формования изделий из полимерных композитов.

2. Основные элементы технологической оснастки при контактном формовании.

3. Формы, модели, вставки (стержни): их назначение, особенностей, зависящие от применяемых материалов.

4. Элементы конструкции формы при формовании изделий из полимерных композитов ручной укладкой.

5. Какие матрицы используются для производства деталей из стеклопластика методом ручной формовки?

6. Алгоритм получения формы по модели методом выкладки.

7. Алгоритм получения формы по модели методом полива.

8. В чём заключается подготовка формы?

9. Для чего наносят на поверхность формы гелькоут?

10. Отличительные особенности пресс-форм для RTM процессов и литья.

11. Требования, предъявляемые к оснастке из композиционных материалов для производства изделий большими сериями.

12. Изготовление 3D моделей: основные этапы.

13. Особенности изготовления оснастки для стеклопластика, углепластика, базальтопластика.

14. Как осуществляют контроль параметров технологических процессов изготовления оснастки?

15. Виды форм и технологической оснастки.

16. Технологии и материалы для производства форм.

17. Для чего изготавливают детальный прототип и какие к нему предъявляются требования?

18. Методы обработки формообразующих поверхностей для повышения их износостойкости.

19. Этапы подготовки форм и матриц к работе.

20. Как осуществляют обработку поверхностей?

21. Этапы проектирования пресс-форм.

22. Этапы изготовления форм на станках с ЧПУ.

23. Специализированное программное обеспечение для проектирования.

24. Алгоритм проектирования форм и оснастки.

25. Выбор материалов для изготовления оснастки для производства изделий из полимерных композиционных материалов.

26. Выбор оборудования и инструментов для изготовления оснастки для производства изделий из полимерных композиционных материалов.

27. Классификация оборудования для изготовления оснастки.

28. Технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования для изготовления оснастки, правила его эксплуатации.

фМИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования и технологической оснастки

Профессиональный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 «Технология производства изделий из полимерных композитов»

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

к.х.н., доцент	Н.Н. Тихонов	_____
к.т.н., доцент	Н.К. Калинина	_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «20» июня 2022 г., протокол № 10.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета нефтегазохимии и полимерных материалов от «23» июня 2022 г., протокол № 8

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ»

1.1. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

Цель освоения профессионального модуля – формирование у обучающихся знаний об особенностях современного аппаратурного оформления процессов переработки полимеров и полимерных композиционных материалов, взаимосвязи свойств полимера с конструкцией перерабатывающего оборудования.

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид профессиональной деятельности «Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования и технологической оснастки» и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции (ОК, ПК).

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владение/Практический опыт
ОК 01 ОК 02 ОК 03 Ок 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 3.1 ПК 3.2	- подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку; - эксплуатировать и обеспечивать бесперебойную работу технологического оборудования; - снимать показания приборов; - осуществлять проверку оборудования на наличие дефектов и неисправностей; - регистрировать необходимые характеристики и параметры оборудования в процессе производства	- основные химико-технологические процессы и аппараты; - классификации, основные типы оборудования; - характеристики, конструктивные особенности и принципы работы оборудования для проведения производственны х процессов; - принципы выбора оборудования; - основы технологических расчетов оборудования;	Иметь практический опыт в: - подготовке к работе технологического оборудования, инструментов, оснастки; - эксплуатации и обеспечении бесперебойной работы оборудования и технологических линий; - выявлении отклонений от нормы в работе оборудования

		- методы осмотра оборудования и выявления дефектов; - нормы безопасной эксплуатации оборудования	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 410, из них:

на освоение МДК.03.01 100 часов;

на освоение МДК.03.02 166 часов;

на практики:

учебную 72 часов;

производственную 72 часов;

на промежуточную аттестацию 6 часов.

2.2. Структура профессионального модуля

Коды общих и профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, акад. час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, акад. час.				Самостоятельная работа
			Обучение по МДК		Практики		
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Учебная	Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
1	2	3	4	5	6	7	8
МДК.03.01 Оборудование производств полимерных композитов							
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ПК 3.1, ПК 3.2	Раздел 1. Вспомогательные процессы, их аппаратурное оформление и роль в технологии современного производства переработки полимеров и полимерных композитов	50	24	16	–	–	26
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ПК 3.1, ПК 3.2	Раздел 2. Современное экструзионное и литьевое оборудование для переработки полимеров и композитов	50	24	16	–	–	26
МДК.03.02 Основы обслуживания и эксплуатации технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитов							
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ПК 3.1, ПК 3.2	Раздел 1. Особенности эксплуатации оснастки в технологиях RTM и вакуумной инфузии	81	71	51	–	–	10
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ПК 3.1, ПК 3.2	Раздел 2. Оснастка для композитной отрасли с использованием препрегов	85	70	45	–	–	15
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	Учебная практика	72			72		-

ОК 09, ОК 10 ПК 3.1, ПК 3.2							
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ПК 3.1, ПК 3.2	Производственная практика (по профилю специальности),	72				72	-
	Всего	410					

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	*Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)*	*Объем, акад. часов*
1	*2*	
МДК.03.01 Оборудование производств полимерных композитов		
Раздел 1. Вспомогательные процессы, их аппаратурное оформление и роль в технологии современного производства переработки полимеров и полимерных композитов		
Тема 1.1 Транспортное, дозирующее, диспергирующее оборудование и его роль в организации технологических процессов переработки полимеров и полимерных композитов	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Ленточные транспортёры, шнековые конвейеры, скребковые транспортёры, роликовые конвейеры. Пневматический транспорт. Требования к конструкции и выбор транспортирующего оборудования для конкретного типа производства. Питатели: классификация, функциональное назначение, типовые конструкции питателей, используемых в промышленности переработки полимеров. Дозаторы: классификация, функциональное назначение, объёмные и весовые дозаторы, типовые конструкции дозаторов, используемых в промышленности переработки полимеров, требования к конструкции дозатора, выбор питателей и дозаторов для конкретного типа производства. Оборудование для предварительного измельчения отходов пластмасс.	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа Ножевые дробилки: конструкция, связь конструкции со свойствами измельчаемых материалов, экологические требования к конструкции, техника безопасности. Мельницы: классификация, функциональное назначение, типовые конструкции мельниц, используемых в промышленности переработки полимеров. Особенности конструкции современного дозирующего оборудования и общие принципы его работы.	8
Тема 1.2 Смесительное оборудование, оборудование для предварительной сушки и его место в технологических процессах переработки полимеров и полимерных композитов	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Барабанные смесители, смесители с перемешивающим устройством, смесители с псевдоожижением, двухроторные смесители, закрытые роторные смесители: конструкция, области применения, связь конструкции со свойствами перемешиваемых материалов и требованиями к качеству смеси.	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа Требования к конструкции, выбор конструкции смесительного оборудования для конкретного типа производства. Конструкция оборудования, используемого для предварительной сушки полимеров.	8

	Особенности конструкции современного смесительного оборудования и общие принципы его работы.	
Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям		26
Раздел 2. Современное экструзионное и литьевое оборудование для переработки полимеров и композитов		
Тема 2.1 Аппаратурное оформление экструзии и литья под давлением	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Конструкция одношнекового экструдера и её связь со свойствами перерабатываемых полимеров. Классификация, функциональное назначение, место и роль экструзии в современной технологии переработки полимеров. Конструкция типового одношнекового экструдера: основные механизмы и элементы конструкции, связь конструкции со свойствами перерабатываемых материалов. Конструкция двухшнекового экструдера и области его применения. Классификация, области применения. Конструкция двухшнекового экструдера: основные механизмы и элементы конструкции, связь конструкции со свойствами перерабатываемых материалов. Экструдеры с цилиндрическими и коническими шнеками. Экструдеры с однонаправленным и встречным вращением шнеков. Достоинства и недостатки двухшнековых экструдеров. Бесшнековые и специальные экструдеры: особенности конструкции и области применения. Дисковые и поршневые экструдеры. Пластосмесители непрерывного действия (многошнековые экструдеры, каскадные экструдеры, осциллирующие экструдеры, духшнековые пластикаторы-смесители): особенности конструкции, области применения. Назначение, классификация, типовая конструкция литьевой машины для переработки термопластичных полимеров. Управление работой ТПА Механизм пластикации и инжекции ТПА, классификация, основные элементы конструкции механизма пластикации с раздельной пластикацией и впрыском расплава полимера в форму, связь конструкции со свойствами перерабатываемых полимеров. Механизм смыкания формы ТПА, классификация, привод, основные элементы конструкции механизма смыкания формы, двухплитные ТПА. Гидравлический привод ТПА: элементы конструкции, управление	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа. Особенности конструкции современных шнеков и их взаимосвязь со свойствами перерабатываемых полимеров. Общее устройство трубных агрегатов, конструкция основных узлов и механизмов. Калибрование трубных заготовок. Оборудование с возможностью непрерывного регулирования диаметра трубы в процессе экструзии. Оборудование для производства гофрированных труб из полимеров. Особенности конструкции оборудования для производства труб с возможностью непрерывного регулирования диаметра трубы в процессе экструзии	8

	Особенности конструкции современных двухшнековых экструдеров и их функциональное назначение. Специальное оборудование для переработки полимеров методами литья под давлением: бесколонные ТПА, электрические ТПА, РПА, многопозиционные ТПА. Особенности конструкции, области применения	
Тема 2.2 Аппаратурное оформление современных процессов производства изделий из термореактивных полимеров	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Конструкция гидравлического пресса для термореактивных полимерных материалов. Назначение, классификация прессового оборудования. Типовая конструкция гидравлического пресса для пластмасс: основные элементы конструкции, гидравлический привод, управление работой пресса. Конструкция специального прессового оборудования (полуавтоматические пресса, многопозиционное прессовое оборудование, этажные и ленточные пресса, профильные пресса для термореактивных полимерных материалов). Конструкция полуавтоматического прессового оборудования. Назначение и особенности конструкции многопозиционного прессового оборудования, этажного и ленточного пресса, профильного пресса для термореактивных полимерных материалов.	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа Оборудование для намотки с использованием нитей и лент, вспомогательное оборудование (шпулярники, бобинодержатели, станции хранения оправок, станции извлечения оправки, станции пропитки связующим, станции хранения и дозации Автоматизированная выкладка (системы портального типа, системы на базе многофункционального роботизированного комплекса). Печи полимеризации (модульные, стационарные, тоннельного типа). Станции полимеризации/отверждения (станции поверхностного отверждения, станции частичного и полного отверждения). Линии для производства препрегов (линии для производства препрегов на базе растворных связующих, линии для производства препрегов с использованием расплавов смол, линии для производства препрегов на базе термопластов). Автоклавы. Оборудование для технологий безавтоклавного отверждения. Получение препрегов на базе растворных связующих. Получение препрегов с использованием расплавов смол.	8
Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям		26
Промежуточная аттестация: не предусмотрена		
Всего по МДК.**03.01 Оборудование производств полимерных композитов**		100
МДК.03.02 Основы обслуживания и эксплуатации технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитов		
Раздел 1. Особенности эксплуатации оснастки в технологиях RTM и вакуумной инфузии		
Тема 1.1 Оснастка в RTM процессе	***Содержание***	
	Теоретическое обучение.	10

	Оснастка в RTM процессе для инжекции смол в герметичную полость формы (матрица/пуансон). Размещение материала (тканного и нетканного) согласно определённой схемы армирования. Автоматизированная станция дозации и перемешивания связующего. Внешнее перемешивание в головке дозатора. Внутреннее перемешивание в камере смешивания с регулируемым соотношением катализатора к смоле. Автоматизированная система управления ходом поршня Устройство контроля давления в форме.	
	Тематика практических занятий	
	Практическая работа. Оснастка для обеспечения рециркуляции связующего. Дозатор в автоматическом режиме инжекционной системы. Устройство контроля промывки. Контроль давления в магистрали, поддержание давления, аварийный сброса. Модуль нагрева связующего для оптимизации свойств пропитки сухих материалов связующим. Использование различные типы смол (полиэфирные, винилэфирные и метакрилатные, а также катализаторы) для инжекции в герметичную полость формы. Особенности конструирования формы для инжекции в сухой материал.	20
Тема 1.2 Оснастка для установки вакуумной инфузии	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Общие сведения о методе. Технология выполнения. Факторы, влияющие на процент пористости композита. Матрица для установки инфузии. Влияние на качество получаемого композита обортовки матрицы. Обортовка матрицы как условие качества подачи связующего и функции вакуума. Специальная ловушка для захвата смолы, её функции. Инфраструктура подачи связующего материала. Вспомогательные материалы процесса инфузии: «жертвенная ткань», проводящая сетка, вакуумная плёнка. Особенности оснастки для SCRIMP, RIFT, VARTM технологий.	10
	Тематика практических занятий	
	Практическая работа. Подготовка поверхности формы. Укладка армирующих материалов. Размещение вакуумного канала. Укладка «жертвенной ткани». Укладка разделительной перфорированной плёнки. Сетка для распределения смолы. Размещение канала распределения смолы. Укладка впитывающего слоя. Формирование вакуумного мешка. Проверка герметичности. Инфузия смолы. Удаление пленки и расформовка изделия. Подготовка оснастки и получение композитов методом инфузии с различными армирующими наполнителями: углетканные наполнители, базальтовые ткани, кевларовые арамиды, стеклоткани, стеклоровинговые полотна, стекломаты. Комбинированные ткани: арамидно-карбоновые, арамидно-базальтовые наполнители.	25
Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям		10
Раздел 2. Оснастка для композитной отрасли с использованием препрегов		
Тема 2.1 Конструкции прессов для полимерных композитов	***Содержание***	

	Конструкция с верхним расположением поршневой системы относительно контактных плит. Плитами с системой равномерного температурного нагрева и охлаждения. Нагрев с использованием инфракрасных нагревателей. Автоматизированная система управления с постоянным контролем заданных параметров. Система контроля и обеспечения параллельности смыкаемых рабочих плоскостей. Жидкостное мембранное формование. Требования к преформе, камере полимеризации. Установка гибкой силиконовой мембраны. Загрузка материала и смыкание пресс-формы. Размыкание и очистка пресс-форм.	10
	Тематика практических занятий	
	Пропиточные установки для получения препрега. Установка вакуумной камеры, нагревателя, компенсатора уровня связующего, отжимного устройства. Выбор сушильной печи. Особенности прессования в пресс-формах различной конструкции. Схемы размещения образца в форме при изготовлении пластин Вид пресс-формы и усилие прессования. Температура прессования и удельное давление: влияние на комплекс свойств композита. Выбор режимов подпрессовки, выдержки при отверждении.	20
Тема 2.2 Оснастка для производства из армированных полимерных композитов пустотелых изделий оболочковой формы.	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Формование изделий из стеклопластика методом намотки: технологические особенности процесса. Неразборная оправка при изготовлении изделий, открытых с одного торца. Извлечение оправки. Ограничение использования оправки конструкцией изделия. Формование изделий с применением неразборной оправки. Разборная оснастка для изделий сложной формы. Разрушаемые оправки одноразового применения. Для изготовления одноразовых оправок с использованием песчано-смоляных композиций и легкоплавких материалов.	15
	Тематика практических занятий	
	Практическая работа. Легкоплавкие материалы для изготовления оправок Выплавляемые оправки при производстве изделий из армированных композитов на основе связующего холодного отверждения. Их использование при изготовлении изделий со сложной поверхностью, с полостями и каналами. Выжигаемые оправки: использовать для производства изделий сложной формы, имеющих полости. Надувные оправки из эластичных материалов в качестве оснастки для производства оболочковых конструкций из полимерных композитов. Ограничения их использования возможностями получения изделий с точными размерами.	25
Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям		15
Промежуточная аттестация: экзамен		6
Всего по МДК.03.02 Основы обслуживания и эксплуатации технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитов		166

Учебная практика по модулю

№ п/п	Раздел / тема практики	Виды работ на практике	Общая трудоемкость, акад. час.	Форма контроля
1	*Тема 1. Обоснование выбора оборудования для переработки полимерных композитов*	Освоение основных принципов выбора современного оборудования для переработки полимерных композитов. Ознакомления с основными теоретическими представлениями о процессах, происходящих в формующем инструменте.	36	*Промежуточный отчет*
2	*Тема 2. Конструкционные особенности формующего инструмента для переработки полимерных композитов.*	Ознакомление с возможностями и конструктивными особенностями современного формующего инструмента для переработки полимерных композитов.	36	*Итоговый отчет*
		Всего:	72	

Производственная практика (по профилю специальности)

№ п/п	Раздел / тема практики	Виды работ на практике	Общая трудоемкость, акад. час.	Форма контроля
1	*Тема 1. Обеспечение бесперебойной работы технологического оборудования в производственных условиях*	Ознакомление в производственных условиях с работой конструкторско-технологическое бюро (группы). Определение степени физического износа оборудования. Разработка технологических процессов ремонта оснастки и их оснащения.	36	*Промежуточный отчет*
2	*Тема 2. Проверка оборудования на наличие дефектов и неисправностей*	Выполнение конструкторских и технологических работ, связанные с модернизацией, ремонтом и уходом за оборудованием. Осмотр оборудования и составление дефектной ведомости.	36	*Итоговый отчет*
		Всего:	72	

Общая трудоемкость модуля: 410

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля требует наличия аудитории для теоретических занятий и самостоятельной работы; лаборатории, оснащённые необходимым оборудованием для получения полимерных композиционных материалов, изготовления образцов, инструментальных методов исследования полимерных композиционных материалов.

Оборудование учебного кабинета: презентационная техника; ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций; доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: установка для синтеза, переработки и изучения физико-механических свойств полимеров, установки для получения образцов из полимерных материалов: вакуумный шкаф, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, весы. Копёр – для испытаний на ударную вязкость, машина для испытаний на растяжение, печь для измерения теплостойкости, пресс гидравлический, приборы для определения показателя текучести расплава – ИИРТ. Аппарат для вырезки образцов, вакуум-формовочная машина, литьевая машина, термопласт-автомат, вискозиметр «Реостат» для реологических исследований, разрывные машины – для испытаний плёночных и высоконаполненных композиционных материалов, универсальная испытательная машина, станок для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую

				версию продукта)
4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
6	Программный комплекс – система автоматизированного проектирования SOLIDWORKS EDU Edition	№ 1-20989577959 от 16.04.2019	200	бессрочная
7	Редактор химических формул и реакций BIOVIA® DRAW	Не предусмотрен (Бесплатная программа для научных и образовательных целей - BIOVIA® DRAW Academic or Personal Use “Non-Commercial” LICENSE AGREEMENT)	не ограничено	бессрочная
8	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 14.06.2019 № 40-45Э/2019	не ограничено, лимит проверок 6000	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Шерышев М.А. Основы технологии переработки полимерных материалов: конструирование изделий из пластмасс: учебное пособие для среднего образования. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. 119 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430867

2. Ким В.С., Шерышев М.А. Оборудование и инструменты для изготовления изделий из полимерных композитов. В 2-х частях. Часть 1. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 268 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430875

3. Ким В.С., Шерышев М.А.Оборудование и инструменты для изготовления изделий из полимерных композитов. В 2-х частях. Часть 2. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 280 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430874

4. Рахимянов Х.М., Красильников Б.А., Мартынов Э.З., Янпольский В.В. Технологическая оснастка: учебное пособие для среднего профессионального образования / – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 265 с. – (Профессиональное образование).– Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/438918

Дополнительные источники

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология (5-е издание, исправленное и дополненное) / М.Л. Кербер [и др.]; под редакцией академика А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2018. – 640 с.

2. Тихонов Н.Н., Шерышев М.А. Оборудование и инструменты заводов пластмасс: периферийное оборудование. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019 г. –288 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430868

3. Тихонов Н.Н., Шерышев М.А. Оборудование и инструменты заводов пластмасс в подготовительных процессах. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019. 260 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430872

4. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / А.Г. Схиртладзе [и др.]; под общей редакцией Н.А. Чемборисова. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 263 с. – (Профессиональное образование). – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/437795

5. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / С.Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н.А. Чемборисова. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 246 с. – (Профессиональное образование). – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/438359

6. Колошкина И.Е., Селезнев В.А. Основы программирования для станков с ЧПУ: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 260 с. – (Профессиональное образование). – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/447673

Перечень Интернет-ресурсов

1. Портал Plastinfo Технологии. Презентации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://plastube.ru/category/c2/

2. Портал ПластЭксперт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e-plastic.ru/

3. Официальный сайт журнала «Пластические массы», Издательский дом «Пластмассы». – Режим доступа: https://www.plastics-news.ru/jour;

4. Официальный сайт журнала «Конструкции из композиционных материалов», издательство: Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-технический центр оборонного комплекса Компас, режим доступа: http://izdat.ntckompas.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=154;

5. Официальный сайт журнала «Авиационные материалы и технологии», учредитель: Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов. – Режим доступа: http://journal.viam.ru;

6. Официальный сайт журнала «Полимерные материалы. Изделия, оборудование, технологии», Издательский дом «Отраслевые ведомости». – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9522.

7. Научная электронная библиотека. Официальный сайт. – Режим доступа: https://elibrary.ru/defaultx.asp

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование общих и профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 07 Содействовать	Знает: современные подходы к выбору полимерных материалов для изготовления конкретных видов изделий; технологические основы выбора оборудования для производства конкретных изделий; особенности конструктивного оформления изделий, получаемых различными методами переработки полимерных композитов в изделия; основные положения технических заданий на ремонт формующего инструмента; современные требования к конструкциям различных видов технологической оснастки; методы оптимизации технологической оснастки; методы проведения приёмных испытаний нового формующего инструмента. Умеет: правильно выбирать вид полимерного материала, технологию переработки для производства конкретного изделия; правильно выбирать метод производства того или иного изделия; выбирать формующую оснастку с учётом свойств конкретного полимерного композита и метода его переработки в конкретное изделие; подбирать перерабатывающее оборудования для производства конкретного изделия высокого качества с минимальными затратами сырья и времени; Владеет: методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы формующего инструмента;	Подготовка докладов в форме презентаций, лабораторные работы, устный опрос, подготовка отчётов по учебной и производственной практике.

сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке ПК 3.1 Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты и технологическую оснастку для производства изделий из полимерных композитов ПК 3.2 Контролировать и обеспечивать бесперебойную работу оборудования, технологических линий	методами анализа эффективности работы формующего инструмента при производстве конкретного изделия; методами управления и регулирования технологическими процессами, происходящими в формующем инструменте.	

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Совокупная оценка по профессиональному модулю складывается:

МДК.03.01: из оценок за устный опрос (максимальная оценка 40 баллов), выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), итоговый контроль по модулю не предусмотрен;

МДК.03.02: из оценок за устный опрос (максимальная оценка 20 баллов), выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

Устный опрос (собеседование)
Список теоретических вопросов

1. Основные схемы получения полимерных пленок методом экструзии. Приведите достоинства и недостатки каждой из этих схем.
2. Опишите производство плоских полимерных пленок: стадии процесса, особенности технологии, способы регулирования потока расплава в головке.
3. Производство ориентированных пленок.
4. Получение пленок рукавным методом. Особенности производства. Подробно – стадия охлаждения.
5. Производство полимерных листов методом экструзии.
6. Особенности технологических линий получения труб методом экструзии. Основные стадии процесса.
7. Опишите подробно стадию калибрования в технологическом процессе производства труб. Как осуществляют эту операцию технологически?
8. Технологические параметры производства труб методом экструзии. Их влияние на качество получаемых изделий.
9. Новые разработки в области экструзионных процессов. Общие тенденции развития.
10. Высокоскоростная экструзия.
11. Многоручьевая экструзия.
12. Основные виды брака в экструзионных изделиях и способы их устранения.
13. Каландрование. Основы процесса. Стандартная технологическая схема.
14. Каландрование. Способы компенсации прогиба валков.
15. Каландрование. Каландровый эффект. Способы снижения.
16. Каландрование. Влияние технологических параметров процесса на качество изделий.
17. Пневмотранспортные нагнетательные системы: схема, основные механизмы и элементы конструкции, области применения.
18. Пневмотранспортные системы с закрытой циркуляцией, схема, основные механизмы и элементы конструкции, области применения.
19. Назвать основные виды конструкций объемных дозаторов непрерывного действия, используемых в промышленности переработки пластмасс, принцип их действия и области применения.
20. Вакуумные (всасывающие) системы транспортировки: схема, основные элементы, области применения, сравнительная характеристика.
21. Весовые питатели в подготовительных процессах переработки пластмасс: основные области применения, преимущества, конструкция.
22. Какие факторы определяют выбор оборудования для измельчения в конкретном технологическом процессе? Назвать основные виды оборудования, применяемого для предварительного измельчения крупногабаритных отходов переработки пластмасс.
23. Двухроторные лопастные смесители: конструкция, принцип действия, взаимосвязь конструкции смесительных элементов и свойств перерабатываемых материалов, области применения.

24. Ножевая дробилка: конструкция, принцип действия, связь между конструкцией ротора и видом измельчаемых отходов пластмасс.

25. Шнековые транспортеры в подготовительных процессах производств переработки пластмасс: основные области применения, преимущества, конструкция, конструкция гибкого шнекового загрузчика.

26. Низкоинтенсивные смесители с перемешивающим устройством: области применения, конструкция.

27. Назвать основные виды конструкций смесителей периодического действия, используемых в промышленности переработки пластмасс для смешения сыпучих материалов без изменения агрегатного состояния, основные области их применения. Общие требования к конструкции смесителя.

28. Двухстадийный смеситель с псевдоожижением: конструкция, механизм смешения, области применения.

29. Какие факторы необходимо учитывать при выборе смесительного оборудования для конкретного технологического процесса?

30. Шредеры: области применения, классификация, конструкция.

31. Питатели: назначение, классификация, особенности выбора для конкретного технологического процесса

32. Дробилки, используемые в промышленности переработки полимеров при измельчении отходов хрупких материалов, их конструкциями.

33. Типовые конструкции мельниц, используемых в промышленности переработки полимеров для высокодисперсного измельчения.

34. Бункерные сушилки для полимеров: назначение, принцип действия, конструкция.

35. Адсорбционные сушилки для полимеров: назначение, принцип действия, конструкция.

36. Роторные смесители закрытого типа: назначение, принцип действия, особенности конструкции.

37. Указать способы конструкционного обеспечения необходимой степени сжатия для червяков одно- и двухчервячных экструдеров.

38. Двухчервячный экструдер: назначение, области применения, конструкция. Достоинства и недостатки двухшнековой конструкции экструдера.

39. Как связана со свойствами перерабатываемого материала и на какие технологические параметры процесса переработки влияет величина кольцевого зазора между гребнем червяка и цилиндром? Максимально допустимая величина кольцевого зазора для переработки низковязких расплавов?

40. Какие требования предъявляются к приводу одношнекового универсального экструдера? Какие типы приводы максимально отвечают этим требованиям, привести их блок-схемы.

41. Конструкции фильтров, позволяющие производить замену (чистку) фильтрующих элементов экструдера без остановки экструдера (схема, описание конструкции, принцип работы, достоинства).

42. Барьерный червяк. Назначение, особенности профиля, механизм плавления полимера в канале барьерного шнека.

43. Червячный осциллирующий смеситель: описание конструкции, принцип работы, достоинства, области применения.

44. Двухчервячные экструдеры с коническими шнеками: особенности конструкции, области применения.

45. Способы увеличения смесительного воздействия, используемые в конструкции червячных экструдеров.

46. Двухчервячные экструдеры с цилиндрическими шнеками однонаправленного и встречного вращения: сравнительная характеристика, области применения.

47. Термостатирование цилиндров и червяков экструдеров: назначение, способы, их конструктивное решение. Каскадное регулирование температуры расплава.

48. Дисковый экструдер: классификация, конструкция, достоинства и недостатки, разновидности конструкций и их особенности.

49. Охарактеризовать оптимальную систему термостатирования для экструдера с диаметром червяка 63 мм, предназначенную для переработки материалов с низкой термостабильностью.

50. Привод универсальных двухчервячных экструдеров: блок-схема, основные механизмы и элементы.

51. Каскадные экструдеры: особенности конструкции, применение.

52. Статические смесители: назначение, конструкция, установка.

53. Особенности конструкции экструдеров для переработки наполненных полимерных материалов.

54. Особенности конструкции привода двухшнековых экструдеров.

55. Дисково-червячные экструдеры: особенности конструкции, области применения.

56. Сравнительная характеристика экструдеров с коническими и цилиндрическими шнеками.

57. Какие потоки существуют в зоне дозирования экструдера, причины их возникновения, факторы, влияющие на их интенсивность?

58. Процесс движения полимерного материала в материальном цилиндре экструдера в каждой из зон шнека.

59. Математическое описание зависимости производительности шнека от геометрии и технологических параметров.

60. Математическое описание зависимости производительности головки от её геометрии и технологических параметров процесса.

61. Каков характер зависимости производительности шнека и головки от перепада давления перед головкой? Причины нелинейного характера зависимостей производительности экструзионных установок от перепада давления в реальных условиях.

62. Что такое рабочая точка, её практический смысл для организации процесса экструзии?

63. Влияние температуры расплава полимера на производительность шнека и головки, а также экструдера в целом.

64. Влияние геометрических параметров шнека на его производительность (длина, диаметр, радиальный зазор, глубина и шаг нарезки).

65. Какие существуют технологические и конструкционные резервы повышения производительности экструзионных установок, и что ограничивает возможность её повышения в реальных условиях?

66. Какие параметры относят к технологическим параметрам экструзии?

67. Производство полимерных труб методом экструзии.

68. Производство рукавных пленок методом экструзии.

69. Производство плоских пленок методом экструзии.

Вопросы к контрольной работе №1:

1. Как можно разделить полимеры по способности накапливать влагу?
2. Классификация оборудования для сушки полимеров
3. Основные принципы работы оборудования для сушки полимеров
4. Конвекционные сушилки: принцип работы, отличительные особенности, конструкции.
5. Камерные сушилки: конструкция, принцип работы, сравнительная характеристика, области применения.
6. Бункерные сушилки: конструкция, принцип работы, сравнительная характеристика, принципиальная схема сушильного бункера, особенности и области применения бункерных сушилок.
7. Технологии сушки гранулированного полимерного сырья, используемые в конструкции автоматических бункерных сушилок.
8. Двухконтурные сушилки бункерного типа.
9. Вакуумные сушильные системы: принцип работы, сравнительная характеристика, области применения.
10. Адсорбционные системы осушения: конструкция, принцип работы, схема работы адсорбционной системы сушки, основные алгоритмы сушки, особенности работы адсорбционных сушилок.
11. Взаимосвязь между температурой точки росы и влажностью воздуха в работе адсорбционных систем осушения.
12. Энергосберегающие технологии использование молекулярных сит в адсорбционных системах сушки.
13. Системы сушки с двумя емкостями с влагопоглотителем: конструкция, принцип работы, принципиальная схема.
14. Системы сушки с роторными осушителями: конструкция, принцип работы, принципиальная схема.
15. Компактные системы сушки полимеров на производстве: конструктивное исполнение.
16. Централизованные системы сушки полимеров: устройство, основные элементы конструкции, схема работы.
17. Специальные требования по экологии и пожаро-взрывобезопасности в конструкции сушильного оборудования.
18. Инфракрасные и микроволновые сушилки: принцип работы, конструкция.
19. В каких случаях используют измельчение в технологии переработки пластмасс?

20. Какие виды деформирования наиболее целесообразно использовать при измельчении различного вида материалов и при получении материалов определенного размера?

21. Общие требования к машинам измельчения

22. Сравнительная характеристика периодического и непрерывного измельчения

23. Роторные дробилки: назначение, механизм измельчения, принципиальная схема, конструкция, области применения.

24. Молотковые дробилки: назначение, механизм измельчения, принципиальная схема, конструкция, области применения.

25. Особенности измельчения крупногабаритных отходов термопластичных полимерных материалов на предприятиях, перерабатывающих полимеры

26. Оборудование для предварительного измельчения крупногабаритных отходов термопластичных полимерных материалов на предприятиях, перерабатывающих полимеры.

27. Шредеры: назначение, классификация, области применения.

28. Шредер однороторный: конструкция, механизм измельчения, области применения.

29. Шредер двухроторный: конструкция, механизм измельчения, области применения.

30. Ножевая дробилка: назначение, механизм измельчения, принципиальная схема, конструкция, области применения.

31. Связь конструкции ротора ножевых со свойствами измельчаемого материала, размерами и формой отходов.

32. Особенности конструкции ножевых дробилок тяжёлой серии.

33. Специфика размещения дробилок на производствах переработки полимеров.

34. Ударно-отражательные мельницы: разновидности, механизм измельчения, конструкция, области применения.

35. Дезинтегратор: механизм измельчения, принципиальная схема, особенности конструкции, области применения.

36. Струйные мельницы: разновидности, механизм измельчения, конструкция, области применения.

37. Вихревые мельницы: разновидности, механизм измельчения, конструкция, области применения.

38. Принципиальная схемы тонкого измельчения.

39. Требования к конструкции измельчающего оборудования для полимеров по пожаро-, взрыво-, электробезопасности и промышленной санитарии.

40. Агломераторы: назначение, механизм измельчения, принципиальная конструкция, области применения.

41. Пласткомпакторы: назначение, механизм измельчения, принципиальная конструкция, области применения.

42. Какие факторы необходимо учитывать при выборе измельчительного оборудования для определённого процесса переработки полимеров.

43. Классификация смесительного оборудования, используемого в промышленности переработки пластмасс

44. Области применения смесительного оборудования в промышленности переработки пластмасс

45. Смесители с вращающимся резервуаром: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров

46. Особенности технологии смешения в смесителях с перемешивающим устройством (влияние степени заполнения, числа оборотов смесителя и времени смешения)

47. Смесители с перемешивающими устройствами: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров

48. Смесители с псевдоожижением: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров.

49. Особенности технологии смешения полимеров в смесителях с псевдоожижением.

50. Двухстадийные смесители с псевдоожижением: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров. Особенности технологии смешения полимеров.

51. Лопастные смесители: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров

52. Взаимосвязь конструкции смесительных роторов и области применения лопастных смесителей.

53. Двухроторные смесители закрытого типа: принцип действия, конструкция, области применения в технология переработки полимеров. Особенности технологии смешения полимеров.

54. Смесители больших объёмов: принцип действия, конструкция, области применения в технология переработки полимеров.

55. Двухшнековые смесители-пластикаторы: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров.

56. Многошнековые смесители-пластикаторы: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров.

57. Осциллирующие смесители-пластикаторы: принцип действия, конструкция, области применения в технологии переработки полимеров.

Вопросы к контрольной работе № 2:

1. Ингредиенты полимерных материалов: назначение, механизмы действия

2. Какие свойства пластмасс определяют их способность к переработке?

3. Текучесть расплава полимера, методы её определения, факторы, от которых она зависит, её значение для переработки полимера различными методами, методы регулирования текучести расплава при переработке.

4. Влажность, насыпная плотность, сыпучесть, гранулометрический состав полимерного сырья, методы определения, факторы, от которых они зависят. Влияние влажности полимеров на технологический процесс и качество получаемых изделий.

5. Влияние технологических свойств полимерных материалов на выбор метода и технологических режимов переработки.

6. Основные эксплуатационные свойства пластмасс и изделий из них. Прочность. Влияние технологических факторов и условий эксплуатации. Деформационные свойства. Стабильность геометрической формы изделий при эксплуатации.

7. Принципы выбора полимеров для изготовления изделий.

8. Ингредиенты полимерных материалов: назначение, совместимость, механизмы действия.

9. Подготовка полимерных композиций к переработке.

10. Смеси полимеров. Особенности переработки.

11. Экструзия термопластов. Принцип работы экструдера. Основные зоны шнека и процессы, происходящие в каждой из них.

12. Экструзия термопластов: зоны шнека, виды потоков в дозирующей зоне.

13. Экструзия термопластов: принципы подбора технологических параметров экструзии.

14. Основные технологические свойства термопластов, перерабатываемых методом экструзии.

15. Особенности экструзии аморфных и частично кристаллизующихся термопластов.

16. Формование в экструзионной головке. Изменение размеров и формы экструдата.

17. Расчет производительности шнека. Виды потоков в дозирующей зоне.

18. Расчет производительности экструзионной головки.

19. Анализ влияния геометрии шнека и головки на производительность экструдера по диаграмме $Q=f(\Delta P)$.

20. Опишите процесс движения полимерного материала в материальном цилиндре экструдера в каждой из зон шнека.

21. Назовите основные параметры шнека. Какие из этих параметров оказывают наиболее заметное влияние на его производительность?

22. Приведите основные технологические параметры процесса экструзии. Варианты распределения давления по длине материального цилиндра и влияние этих распределений на производительность дозирующей зоны.

23. Причины колебаний технологических параметров процесса экструзии.

24. Влияние постоянных и переменных параметров на производительность шнека и головки.

25. Основные тенденции развития экструзионных методов переработки пластмасс.

26. Соэкструзия. Получение многослойных пленок.

27. Методы увеличения адгезионной прочности комбинированных пленочных материалов.

28. Литьевые машины: классификация. Основные механизмы и элементы конструкции литьевой машины. Перечислить основные параметры, характеризующие литьевую машину.

29. Инжекционный механизм литьевой машины. Назначение. Классификация. Основные параметры.

30. Назвать основные механизмы и элементы конструкции литьевой машины с червячной пластикацией.

31. Связь конструкции механизма пластикации литьевой машины со свойствами перерабатываемых полимеров.

32. Сопло инжекционного механизма литьевой машины: назначение, типы конструкции и специфика их применения.

33. Обратный клапан инжекционного механизма ТПА: назначение, конструкция.

34. Привод механизма пластикации инжекции литьевой машины с червячной пластикацией. Функциональное назначение. Виды приводов. Конструкция.

35. Механизмы смыкания формы литьевых машин. Назначение. Классификация. Привод. Примеры. Области применения в зависимости от типа привода и конструкции.

36. Бесколонный узел смыкания литьевой машины: конструкция, особенности применения.

37. Гидравлический привод литьевой машины. Назначение. Схема. Основные устройства и механизмы.

38. Особенности конструкции литьевых машин для переработки термореактивных материалов.

39. Многопозиционные литьевые машины. Особенности конструкции. Разновидности.

40. Какие параметры необходимо учитывать при выборе литьевой машины для конкретного технологического процесса?

41. Основные стадии процесса экструзионно-выдувного формования полых изделий.

42. Экструзионно-выдувной агрегат: классификация, устройство.

43. Классификация головок для экструзионного формования заготовок ЭВА по направлению питания. Особенности конструкции и применения.

44. Многоручьевые головки для экструзионного формования заготовок ЭВА. Особенности конструкции и применения.

45. Пинольные и аккумуляторные головки для экструзионного формования заготовок ЭВА. Назначение, особенности конструкции и применения.

46. Выдувные машины: назначение, классификация, устройство.

47. Механизмы смыкания выдувных машин: назначение, классификация, устройство, особенности применения.

48. Многопозиционные экструзионно-выдувные агрегаты: особенности конструкции, применение.

49. Общая характеристика, используемые схемы и основные стадии процесса инжекционно-выдувного формования полых изделий.

50. Устройство оборудования для инжекционно-выдувного формования полых изделий.

51. Общая схема раздувной линии для формования ПЭТ-тары.

52. Сравнительная характеристика экструзионно-выдувного и инжекционно-выдувного методов формования полых изделий.

53. Основные операции процесса литья под давлением термопластов.

54. Технологические параметры процесса литья под давлением.

55. Распределение температур по зонам нагрева цилиндра ТПА, характер изменения температуры для материалов с различными свойствами.

56. Давление при литье термопластов. Диаграмма изменения давления в форме

57. В чем особенности переработки методом литья под давлением кристаллизирующихся и аморфных полимеров?

58. Из каких стадий состоит цикл работы ТПА? Диаграмма цикла литья под давлением.

59. Как влияют свойства исходного сырья на выбор технологических параметров литья полимеров под давлением?

60. Какие свойства полимера определяют выбор температурного режима формования материала?

61. Усадка: физическая сущность, разновидности, определение, связь с основными технологическими параметрами процесса литья под давлением.

62. Ориентация при литье полимеров под давлением, и её связь с основными технологическими параметрами процесса.

63. Что представляет собой надмолекулярная структура литых изделий из кристаллизующихся полимеров, и каковы способы её регулирования в процессе литья?

64. Различные методы литья под давлением – инжекционный, интрузионный, инжекционно-прессовый, литьё с предварительным сжатием расплава, особенности их технологического и конструктивного оформления.

65. Особенности технологии и конструкции оборудования для литья под давлением термореактивных пластмасс.

66. Усадка литьевых изделий. По каким причинам она возникает, способы её снижения.

67. Опишите технологический цикл процесса литья под давлением. Чем следует руководствоваться при выборе технологических параметров этого процесса?

Устный опрос (собеседование)

Список теоретических вопросов

1. Метод намотки в производстве композитных конструкций ракетно-космической техники.

2. Технологические методы и процессы получения композитных конструкций методом контактного формования.

3. Технологические методы и процессы получения термостойких конструкций и теплозащитных покрытий изделий.

4. Механо-реологические процессы, сопровождающие переработку волокнистых полуфабрикатов композиционных материалов в изделия.

5. Способы совмещения связующего и наполнителя в препреговых технологиях.

6. Методы переработки армированных термопластов и реактопластов намоткой.

7. Препрегово-вакуумный способ формования, пропитка под давлением.

8. Пленочные связующие для RFI-технологии.

9. Технология и оборудование, формующий инструмент двухкомпонентного (сэндвич) литья под давлением термопластов, технологические стадии и параметры процесса.

10. Технология и оборудование, формующий инструмент многокомпонентного литья под давлением термопластов, технологические стадии и параметры процесса

11. Теоретические основы процессов пултрузии при получении полимерных композитов на термопластичной матрице.

12. Свойства и области применения изделий, получаемых методом пултрузии из композитов на термореактивной матрице.

13. Требования к свойствам основных и вспомогательных материалов при получении полимерных композитов по волоконной технологии.

14. Безавтоклавные технологии получения полимерных композиционных материалов.

15. Расчет реологических характеристик расплава (напряжения сдвига, скорости сдвига, эффективной вязкости, энергии активации вязкого течения) при определении ПТР.

16. Выбор метода переработки по значениям ПТР и константе Фикентчера.

17. Определение текучести реактопластов по методам Рашига и Канавца.

18. Смешение. Классификация смесителей. Непрерывное и периодическое смешения. Смешение сыпучих продуктов. Принципы смешения в барабанных смесителях без перемешивающих устройств и с перемешивающими устройствами. Пневмосмесители.

19. Изменение коэффициента неравномерности смеси по стадиям смешения (конвективное, диффузионное смешение, агрегация).

20. Оценка качества смеси.

21. Совмещение высоковязких полимеров с твердыми наполнителями: вальцевание – технология процесса, распределение давления в зазоре и схема течения расплава. Химические процессы при вальцевании.

22. Непрерывное смешение высоковязких полимеров с наполнителями в экструдерах. Получение дисперсно-наполненного термопласта.

23. Технологическая схема получения волокнонаполненных термо- и реактопластов.

24. Пропитка наполнителей растворами полимеров. Виды пропиточных машин, технология пропитки. Стадии процесса и их назначение.

Вопросы к контрольной работе № 1:

1. Какая оснастка обеспечивает рециркуляцию связующего в RTM процессе?
2. Работа дозатор в автоматическом режиме инжекционной системы.
3. Устройство контроля промывки инжекционной системы.
4. Каким образом осуществляется контроль давления в магистрали?
5. Устройство модуля нагрева связующего инжекционной системы.
6. Требования к связующим для инжекции в герметичную полость формы.
7. Требования к форме для инжекции в сухой материал.
8. Как осуществляется подготовка поверхности формы в установках инфузии?
9. Особенности укладки армирующих материалов.
10. Требования к размещению вакуумного канала.
11. Как осуществляется укладка «жертвенной ткани»?
12. Как осуществляется укладка разделительной перфорированной плёнки?
13. Функции и требования к сетке для распределения смолы.
14. Размещение канала распределения смолы.
15. Как осуществляется укладка впитывающего слоя?
16. Формирование вакуумного мешка и проверка герметичности.
17. Как осуществляется расформовка изделия?
18. Особенности подготовка оснастки и получение композитов методом инфузии с углетканным наполнителем.
19. Особенности подготовка оснастки и получение композитов методом инфузии с базальтовой тканью.
20. Особенности подготовка оснастки и получение композитов методом инфузии с кевларовой тканью.
21. Особенности подготовка оснастки и получение композитов методом инфузии со стеклотканью.
22. Особенности подготовка оснастки и получение композитов методом инфузии с комбинированными тканевыми наполнителями.

Вопросы к контрольной работе № 2:

1. Устройство пропиточных установок для получения препрега.
2. Устройство и функции вакуумной камеры.
3. Устройство и функции компенсатора уровня связующего.
4. Требования к отжимному устройству для получения препрегов.
5. Основные типы сушильных печей для получения препрегов.
6. Схемы размещения образца в форме при изготовлении пластин
7. Вид пресс-формы и усилие прессования.

8. Как влияет температура прессования на комплекс свойств композита?
9. Как влияет удельное давление прессования на комплекс свойств композита?
10. Режимы подпрессовки,
11. Оптимизация выдержки при отверждении.
12. Требования к материалам для изготовления оправок
13. Какие оправки используются при изготовлении изделий со сложной поверхностью?
14. Какие оправки используются при изготовлении изделий с полостями?
15. Какие оправки используются при изготовлении изделий с каналами?
16. Требования к преформе жидкостного мембранного формования.
17. Устройство камеры полимеризации жидкостного мембранного формования.
18. Функции гибкой силиконовой мембраны при жидкостном мембранном формовании.
19. Как осуществляется загрузка материала при формовании?
20. Как осуществляется смыкание пресс-формы?
21. Как осуществляется размыкание пресс-формы?

Вопросы к экзамену

1. Требования к оснастке в RTM процессе для инжекции смол в герметичную полость формы.
2. Схемы армирования и модуль упругости композитов. Размещение материала (тканного и нетканного).
3. Каким образом осуществляется внешнее перемешивание в головке дозатора?
4. Каким образом осуществляется внутреннее перемешивание в камере смешивания с регулируемым соотношением катализатора к смоле?
5. Требования к автоматизированной системе управления ходом поршня.
6. Каким образом осуществляется контроль давления в форме?
7. Технология инфузии.
8. Факторы, влияющие на процент пористости композита.
9. Требования к матрице для установки инфузии.
10. Как обортовка матрицы влияет на качество получаемого композита?
11. Устройство и функции специальной ловушка для захвата смолы.
12. Как происходит подача связующего материала в установках инфузии?
13. Функции и требования к вспомогательным материалам процесса инфузиию.
14. Особенности оснастки для SCRIMP технологии.
15. Особенности оснастки для RIFT технологии.
16. Особенности оснастки для VARTM технологии.

17. Устройство конструкций с верхним расположением поршневой системы относительно контактных плит.

18. Как осуществляется нагрев и охлаждение плит при формовании?

19. Особенности нагрева с использованием инфракрасных нагревателей.

20. Каким образом обеспечивается параллельность смыкаемых рабочих плоскостей при формовании?

21. Особенности жидкостного мембранного формования.

22. Требования к преформе жидкостного мембранного формования.

23. Устройство камеры полимеризации жидкостного мембранного формования.

24. Функции гибкой силиконовой мембраны при жидкостном мембранном формовании.

25. Технологические особенности метода намотки для получения изделий из стеклопластиков.

26. Типы оправок для намотки при изготовлении изделий, открытых с одного торца. Разборные и неразборной оправки: особенности применения для намотки.

27. Разрушаемые оправки: особенности применения для намотки.

Темы отчётов по учебной практике (пример):

1. Технология изготовления стеклопластика по методу инжекции полиэфирной смолы в закрытую форму (RTM – Resin Transfer Moulding).
2. Технология изготовления стеклопластика по методу Light RTM.
3. Технология изготовления стеклопластика ручной формовкой.
4. Технология изготовления стеклопластика напылением.
5. Определение температуры минимальной вязкости связующего для RTM-технологии.
6. Определение времени гелеобразования связующего для RTM-технологии
7. Определение температуры начала отверждения связующего для RTM-технологии.
8. Технология процесса формования методом пропитки под давлением.
9. Методы изготовления деталей из композиционных материалов пропиткой под давлением в оснастке.
10. Применение прямых методов формования при производстве крупногабаритных деталей из стеклопластиков.
11. Безавтоклавных методов формования полимерных композитов.
12. Особенности изготовления ПКМ методом RFI.
13. Особенности технологии инфузионной пропитки под вакуумном (VARTM).

Вопросы для устного опроса по теме отчёта учебной практики (пример):

1. Какие методы безавтоклавного формования полимерных композиционных материалов вы знаете?
2. Как контролировать процесс пропитки для RTM технологии?
3. Преимущества и недостатки RTM технологии.

4. Как контролировать процесс пропитки по методу Light RTM?
5. Преимущества и недостатки Light RTM технологии.
6. Как контролировать процесс пропитки для RFI технологии?
7. Преимущества и недостатки RFI технологии.
8. Преимущества и недостатки автоклавной технологии формования.
9. Ограничения метода контактного формования.
10. Преимущества и недостатки инфузионной пропитки под вакуумном (VARTM).

Темы отчётов по производственной практике (пример):

1. Разработка литьевых форм для производства многослойных изделий.
2. Разработка и исследование новой конструкции формующего инструмента.
3. Разработка и исследование литьевых форм для производства изделий из наполненных полимеров.
4. Производство дозирующих стеклопластиков конструкционного назначения.
5. Конструкционные особенности экструзионного оборудования для грануляции модифицированных вторичных полимеров.
6. Разработка формующего инструмента для получения полимерных изделий методом RTM формования.
7. Совершенствование технологии производства RFI за счет улучшения технологических и эксплуатационных свойств пленочных материалов.
8. Разработка и исследование литьевых форм для переработки полимеров.
9. Разработка и исследование оснастки для переработки полимерных композиционных материалов RTM.

Вопросы для устного опроса по теме отчёта производственной практики (пример):

1. Каковы цели и задачи работы?
2. В чем состоит оригинальность и новизна полученных результатов?
3. Какова практическая значимость научного исследования?
4. Какие современные методы исследования были использованы при решении поставленной задачи исследования?
5. Какие методики применялись?
6. Где могут использоваться полученные результаты?

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Ведение технологического процесса производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения

Профессиональный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 «Технология производства изделий из полимерных композитов»

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

д.х.н., профессор	И.Ю. Горбунова	_____
к.т.н., доцент	Н.В. Костромина	_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «20» июня 2022 г., протокол № 10

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета нефтегазохимии и полимерных материалов от «23» июня 2022 г., протокол № 8

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ РАЗЛИЧНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ»

1.1. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

Цель освоения профессионального модуля – формирование у обучающихся знаний об особенностях технологического и аппаратурного оформления современных процессов производства и переработки полимерных композиционных материалов, взаимосвязи свойств полимерных композиционных материалов с процессами, происходящими на границе раздела фаз полимер-наполнитель, обучение инженерному мышлению и использованию знаний в практической деятельности.

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид профессиональной деятельности «Ведение технологического процесса производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения» и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции (ОК, ПК).

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владение/Практический опыт
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ОК 11 ПК 4.1 ПК 4.2	- обеспечивать соблюдение параметров технологических процессов в соответствии с требованиями нормативной и технической документации; - осуществлять контроль за обеспечением материальными и энергетическими ресурсами; - контролировать работу оборудования, состояние аппаратуры	- закономерности, классификацию и основы химико-технологических процессов; - взаимосвязи параметров химико-технологического процесса; - типовые технологические процессы и режимы производства; - причины нарушений технологического режима;	Иметь практический опыт в: - получении готовых изделий с определенными характеристиками различными методами; - проведении контроля расхода сырья, материалов, энергоресурсов, количества готовой продукции, отходов; - проведении контроля технологических процессов; анализе причин брака, разработке мероприятий по их предупреждению и ликвидации

	и контрольно-измерительных приборов; - производить расчет и учет хранения и расхода необходимых материалов и ресурсов; - рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса; - анализировать причины нарушений технологического процесса, возникновения брака продукции; - разрабатывать схемы технологических процессов; - владеть методами проектирования технологических процессов с применением САПР; - оформлять технологическую документацию в соответствии с требованиями стандартов предприятия, отраслевых, государственных и международных стандартов; - соблюдать нормы охраны труда и безопасно эксплуатировать технологическое оборудование и оснастку.	- виды брака, причины их появления и способы устранения; - требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией; - методы контроля, обеспечивающие выпуск продукции высокого качества; - порядок составления и правила оформления основных видов технологической документации; - правила и нормы охраны труда, промышленной санитарии и противопожарной защиты, экологической безопасности	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 170, из них:

на освоение МДК.04.01 98 часов;

на практики:

учебную 36 часов;

производственную 36 часов;

на промежуточную аттестацию 6 часов.

2.2. Структура профессионального модуля

Коды общих и профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, акад. час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, акад. час.				Самостоятельная работа
			Обучение по МДК		Практики		
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Учебная	Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
1	2	3	4	5	6	7	8
МДК.04.01 Технология полимерных композитов							
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 4.1, ПК 4.2	Раздел 1. Теоретические основы конструирования композиционных материалов и основы теории межфазного взаимодействия	46	24	16			22
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 4.1, ПК 4.2	Раздел 2. Основы технологии получения компонентов композиционных материалов	52	30	16			22
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 4.1, ПК 4.2	Учебная практика	36			36		-
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 4.1, ПК 4.2	Производственная практика (по профилю специальности),	36				36	-
	Всего	170					

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	*Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)*	*Объем, акад. часов*
1	*2*	
МДК.04.01 Технология полимерных композитов		
Раздел 1. Теоретические основы конструирования композиционных материалов и основы теории межфазного взаимодействия		
Тема 1.1 Тенденции и пути создания перспективных композиционных материалов	***Содержание***	
	Теоретическое обучение Основные определения и терминология, цель, задачи курса. Роль перспективных композиционных материалов в обеспечении высокого качества, эффективности и надежности ракетно-космической, авиационной и другой техники. Функциональные полимерные композиционные материалы. Модификация существующих композиционных материалов. Решение вопросов экологически чистого производства, экономической целесообразности, снижения стоимости материалов и процессов производства, организации работы по совершенствованию разрабатываемых изделий из перспективных композиционных материалов, а также по унификации выпускаемой продукции и их соответствию международным стандартам. Создание перспективных КМ многофункциональных по своему назначению, с обеспечением разноплановых требований в едином материале. Межфазное взаимодействие в композиционных материалах. Термодинамическая и кинетическая совместимости компонентов композиционного материала. Виды межфазного взаимодействия. Влияние поверхности раздела на прочность и характер разрушения композиционного материала. Типы связей между компонентами.	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Лабораторная работа Связующие отверждаемые с помощью ультрафиолетового излучения. Связующие отверждаемые с помощью радиации. Разработка безрастворных пленочных связующих. Решение вопросов экологической чистоты при производстве полимерных связующих, автоматизации процессов получения, создание безотходных технологий, возможности утилизации отходов производства, экономической целесообразности принимаемых технических решений. Термическая и механическая стабильность поверхности раздела композита. Адгезия и смачивание в композиционных материалах. Формирование межфазного контакта. Смачивание композиционных материалов. Основные условия смачивания в равновесных и неравновесных системах. Смачивание различных типов материалов. Определение геометрических размеров и формы частиц. коротковолокнистых наполнителей. Изучение гранулометрического состава дисперсных наполнителей. Определение влаги в дисперсных наполнителях. Определение сыпучести порошковых наполнителей.	9
Тема 1.2 Характеристика фазы армирующего наполнителя и связующего в композиционном материале	***Содержание***	
	Теоретическое обучение Характеристика фазы армирующего наполнителя и ее роль в композиционном материале.	4

	Мультиаксиальные ткани различной природы. Препреги, технологии их изготовления. Перспективы развития углеволокнистых армирующих материалов. Технологические и конструкционные достоинства и недостатки термореактивных и термопластичных связующих. Совершенствование полимерных связующих в направлении повышения показателей прочности, ударной вязкости и прочности и теплостойкости. Взаимопроникающие сетки. Модификация термореактивных связующих термопластичными. Совершенствование полимерных связующих в направлении сокращения цикла технологического производства изделий из КМ путем целенаправленной разработки состава полимерного связующего с целью ускорения процесса отверждения полимерной матрицы; использования оборудования с минимальной энергоемкостью путем изменения рецептуры связующего с целью снижения температуры, необходимой для перехода жидкого связующего в твердое.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Лабораторная работа Основы технологии препрегов, структура препрегов, области применения, входной контроль и хранение препрегов, требуемые вспомогательные средства, периферия, раскрой, укладка, формирование вакуума, обработка в автоклаве, регулирование автоклава, циклы отверждения, потенциальные дефекты. «Классическая» автоклавная технология для изготовления силовых деталей из полимерных композиционных материалов авиационного назначения. Идентификация компонентов термореактивного связующего. Приготовление связующего на основе термореактивных олигомеров. Определение плотности связующего. Определение поверхностного натяжения полимерного связующего. Определение вязких свойств термореактивных полимерных связующих. Определение времени жизни термореактивных полимерных связующих.	10
Самостоятельная работа: Подготовка к лабораторным работам и контрольным работам		22
Раздел 2. Основы технологии получения компонентов композиционных материалов		
Тема 2.1 Производство композиционных материалов на основе полимерных матриц	***Содержание***	
	Теоретическое обучение Основные виды композиционных материалов на основе полимерных матриц: особенности получения, свойства, области применения. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. Общая характеристика дисперсно-упрочненных композиционных материалов и механизм упрочения. Армированные композиционные материалы. Основные технологические процессы получения полимерных композиционных материалов. Получение заготовок для полимерных композиционных материалов в виде препрегов. Повышение упругопрочностных свойств путем совершенствования структуры волокон. Стабилизация упругопрочнотсных свойств в широком температурном диапазоне. Перспективные пековые углеволокна. Перспективы создания органических волокон. Совершенствование существующих волокон путем модификации состава. Повышение упругопрочностных свойств Создание принципиально новых полимерных волокнообразующих систем для получения на их основе органические волокна. Ориентированное ультравысокомодульное полиэтиленовое волокно. Направление по созданию высокотеплостойких полимерных волокон.	4

	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Лабораторная работа Твердофазные и жидкофазные способы производства полимерных композиционных материалов Методы получения дисперсно-упрочненных композитов. Области применения дисперсно-упрочненных композиционных материалов. Стеклопластики. Углепластики. Боропластики. Органопластики. Основные технологии безавтоклавного формования конструкций из полимерных материалов: их достоинства, недостатки и области применения. Устройства и формы для реализации данных технологий изготовления деталей из полимерных композиционных материалов. Методы УФ-отверждения при вакуумном формовании. Препрегово-вакуумный способ формования, пропитка под давлением RTM (Resin Transfer Molding), вакуумно-инфузионный VARTM (Vacuum Assisted Resin Transfer Molding) и пропитка с использованием пленочного связующего RFI (Resin Film Infusion): особенности, преимущества и недостатки. Особенности изготовления полимерных композиционных материалов методом RFI. Пленочные связующие для RFI-технологии. Особенности изготовления изделий из полимерных композиционных материалов методом пропитки под давлением. Определение водопоглощения полимерных материалов. Влияние эксплуатационных факторов на работоспособность полимерных материалов. Определение влияния температуры на механические свойства полимерных материалов. Определение влияния влаги на механические свойства полимерных материалов.	10
Тема 2.2 Гибридные и градиентные композиционные материалы с регулируемыми упругопрочностными свойствами. Нанокомпозиционные полимерные композиты	***Содержание***	
	Теоретическое обучение Перспективное направление развития современного материаловедения – создание гибридных материалов. Принцип аддитивности. Органостеклопластики и углеборопластики. Сочетание разномодульных волокон: углестекло-, углеоргано-, боростекло-, бороорганопластики. Сочетание титана и углестеклопластика. Пространственная неоднородность структуры и свойств. Регулируемое изменение упругопрочностных свойств материалов по сечению с целью создания конструкции с высоким весовым совершенством. Неоднородность структуры и свойств покрытий по сечению с целью обеспечения нижних слоев сильным адгезионным взаимодействием к подложке, а верхних слоев – стойкостью к внешнему воздействию, в том числе и к экстремальным. Нанокомпозиционные полимерные материалы: особенности получения, структуры и свойств.	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Лабораторная работа. Понятие «интеллектуальный материал» - «smart-material», «интеллектуальный композит». Тенденции в разработке «smart-material». Классификация интеллектуальных композитов. Химически активируемые материалы: набухающие полимеры. Внедрение актюаторных элементов в структуру материалов с целью адаптации последних к внешним воздействиям, в том числе и к экстремальным (удар молнией, воздействие открытого огня и др.), и сохранению работоспособности конструкции в этих условиях. Самодиагностирующиеся композиты. Самоадаптирующиеся композиты. Металлополимерные перспективные композиционные материалы. АлОры и СиАЛы. Определение количества компонентов и изготовление пластин композиционного материала.	9

	Определение степени пропитки Ознакомление с методами определения длины волокон наполнителя в изделиях, полученных литьем под давлением. Сравнительная характеристика твердости полимеров и композиционных материалов на их основе.	
Самостоятельная работа: Подготовка к лабораторным работам и контрольным работам		22
Промежуточная аттестация: экзамен		6
Всего по МДК.04.01 Технология полимерных композитов		98

Учебная практика по модулю

№ п/п	Раздел / тема практики	Виды работ на практике	Общая трудоемкость, акад. час.	Форма контроля
1	*Тема 1. Создание многофункциональных по своему назначению полимерных композитов, с обеспечением разноплановых требований в едином материале*	Ознакомление с технологией переработки полимерных композитов и получения на их основе материалов со специальными свойствами. Ознакомление с возможностью регулирования свойств полимеров на стадии переработки с целью получения из полимеров изделий с заданными свойствами.	18	*Промежуточный отчет*
2	*Тема 2. Устройства и формы для реализации технологий изготовления деталей из полимерных композиционных материалов функционального назначения.*	Ознакомление с аппаратурным оформлением процессов переработки армированных и дисперсионнонапоненных полимерных композитов.	18	*Итоговый отчет*
		Всего:	36	

Производственная практика (по профилю специальности)

№ п/п	Раздел / тема практики	Виды работ на практике	Общая трудоемкость, акад. час.	Форма контроля
1	*Тема 1. Переработка полимерных композиционных материалов по препреговым технологиям*	Получение и исследование свойств полимерных композитов, полученных по препреговой технологии формования. Исследование технологических параметров процесса (температура формования, давление прессования и продолжительность выдержки под давлением) на свойства композитов. Оценка влияния различных факторов (вязкости связующего, проницаемости используемого наполнителя, температуры) на качество пропитки препрега.	18	*Промежуточный отчет*
2	*Тема 2. Переработка полимерных композиционных материалов по безпрепреговым технологиям*	Изготовления изделий из полимерных композитов методом вакуумной инфузии (технология VARTM). Ознакомление с различными схемами укладки слоев для формования методом инфузии (технология VARTM). Выбор температуры процесса исходя из условий отверждения смолы. Продолжительность процесса зависит от совокупности характеристик	18	*Итоговый отчет*

		используемых компонентов – вязкости связующего и проницаемости используемого наполнителя. Изготовления изделий из полимерных композитов методом пропитки под давлением (RTM). Оценивается по уравнению Дарси зависимости давления подачи связующего с проницаемостью наполнителя и вязкостью термореактивной.		
		Всего:	36	

Общая трудоемкость модуля: 170

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля требует наличия аудитории для теоретических занятий и самостоятельной работы; лаборатории, оснащённые необходимым оборудованием для получения полимерных композиционных материалов, изготовления образцов, инструментальных методов исследования полимерных композиционных материалов.

Оборудование учебного кабинета: презентационная техника; ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций; доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: установка для синтеза, переработки и изучения физико-механических свойств полимеров, установки для получения образцов из полимерных материалов: вакуумный шкаф, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, весы. Копёр – для испытаний на ударную вязкость, машина для испытаний на растяжение, печь для измерения теплостойкости, пресс гидравлический, приборы для определения показателя текучести расплава – ИИРТ. Аппарат для вырезки образцов, вакуум-формовочная машина, литьевая машина, термопласт-автомат, вискозиметр «Реостат» для реологических исследований, разрывные машины – для испытаний плёночных и высоконаполненных композиционных материалов, универсальная испытательная машина, станок для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую

				версию продукта)
4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
6	Программный комплекс – система автоматизированного проектирования SOLIDWORKS EDU Edition	№ 1-20989577959 от 16.04.2019	200	бессрочная
7	Редактор химических формул и реакций BIOVIA® DRAW	Не предусмотрен (Бесплатная программа для научных и образовательных целей - BIOVIA® DRAW Academic or Personal Use “Non-Commercial” LICENSE AGREEMENT)	не ограничено	бессрочная
8	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 14.06.2019 № 40-45Э/2019	не ограничено, лимит проверок 6000	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. ГОСТ 32588-2013. Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Номенклатура показателей (введен в действие Приказом Росстандарта от 12.07.2016 N 839-ст) // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

2. ГОСТ 33348-2015 (ISO 1268-4:2005). Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Производство пластин из препрегов для изготовления образцов для испытаний" (введен в действие Приказом Росстандарта от 13.08.2015 N 1151-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

3. ГОСТ 33369-2015. Межгосударственный стандарт. Реактопласты, армированные волокном, для усиления и восстановления строительных конструкций. Общие технические условия (введен в действие Приказом Росстандарта от 07.10.2015 N 1488-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

4. ГОСТ 33742-2016. Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Классификация. (введен в действие Приказом Росстандарта от 30.05.2016 N 445-ст). – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

5. Ким В.С., Шерышев М.А. Оборудование и инструменты для изготовления изделий из полимерных композитов. В 2-х частях. Часть 1. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 268 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430875

6. Ким В.С., Шерышев М.А.Оборудование и инструменты для изготовления изделий из полимерных композитов. В 2-х частях. Часть 2. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 280 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430874

7. Шерышев М.А. Основы технологии переработки полимерных материалов: конструирование изделий из пластмасс: учебное пособие для среднего образования. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. 119 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430867

8. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. С. Корытов [и др.]; под редакцией М. С. Корытова. –М.: Издательство Юрайт, 2019. – 234 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/441335

Дополнительные источники

1. Тихонов Н.Н., Шерышев М.А. Оборудование и инструменты заводов пластмасс: периферийное оборудование. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019 г. –288 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430868

2. Тихонов Н.Н., Шерышев М.А. Оборудование и инструменты заводов пластмасс в подготовительных процессах. Учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019. 260 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/430872

3. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология (5-е издание, исправленное и дополненное) / М.Л. Кербер [и др.]; под редакцией академика А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2018. – 640 с.

Перечень Интернет-ресурсов

1. Госкомстат России: Информация о социально-экономическом положении России (оперативная информация). Базы данных.[Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.gks.ru

2. Журнал Маркетолог.ру. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.marketolog.ru/-маркетолог

3. Минфин России: Макроэкономика. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.minfin.ru

4. Научно – образовательный портал «Экономика и управление на предприятиях». [Электронный ресурс] – Режим доступа:http://eup.ru/

5. Федеральный образовательный портал "Экономика. Социология. Менеджмент". [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.ecsocman.edu.ru/

6. Портал Plastinfo Технологии. Презентации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://plastube.ru/category/c2/

7. Портал ПластЭксперт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e-plastic.ru/

8. Официальный сайт журнала «Пластические массы», Издательский дом «Пластмассы». – Режим доступа: https://www.plastics-news.ru/jour;

9. Официальный сайт журнала «Конструкции из композиционных материалов», издательство: Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-технический центр оборонного комплекса Компас, режим доступа: http://izdat.ntckompas.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=154;

10. Официальный сайт журнала «Авиационные материалы и технологии», учредитель: Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов. – Режим доступа: http://journal.viam.ru;

11. Официальный сайт журнала «Полимерные материалы. Изделия, оборудование, технологии», Издательский дом «Отраслевые ведомости». – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9522.

12. Научная электронная библиотека. Официальный сайт. – Режим доступа: https://elibrary.ru/defaultx.asp

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование общих и профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе	Знать: - основные типы и характеристики современных компонентов композиционных материалов и способов их сочетания; - основные виды композиционных материалов конструкционного и функционального назначения; требования к композиционным материалам для различных условий эксплуатации; - традиционные и прогрессивные методы формования изделий из композиционных материалов; особенности технологических процессов производства полуфабрикатов волокнистых композитов, заготовок и изделий из них; - основные технологические схемы процессов изготовления армирующих компонентов. Уметь: - определять физические и механические свойства композиционных материалов при различных видах испытаний; - выбирать композиционные материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий; - выбирать необходимые технологические процессы изготовления композиционных материалов, исходя из требуемых эксплуатационных свойств. Владеть: - основами расчета физико-механических свойств композиционного материала в зависимости от свойств компонентов;	Подготовка докладов в форме презентаций, контрольные работы, лабораторные работы (устный опрос), подготовка отчётов по учебной и производственной практике.

традиционных общечеловеческих ценностей ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере ПК 4.1 Контролировать расход сырья, материалов, энергоресурсов, количества готовой продукции, отходов и параметры технологических процессов с использованием программно-аппаратных комплексов ПК 4.2 Получать готовые изделия (полупродукты) с определенными характеристиками различными методами	- навыками самостоятельного выбора композиционных материалов для заданных условий эксплуатации; - навыками составления и использования традиционных и новых технологических процессов получения композиционных материалов.	

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Совокупная оценка по профессиональному модулю складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 30 баллов) и итогового

контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

Примерные темы лабораторных работ (по выбору преподавателя)

1. Исследование комплекса свойств композиционные материалы на основе полиимидов.
2. Исследование комплекса свойств композиционные материалов на основе термопластичных связующих.
3. Получение электропроводящих композиционные материалы.
4. Исследование комплекса свойств высокотермостойких композиционных материалов.
5. Исследование комплекса свойств сферопластиков.
6. Получение композиционных материалов с наноразмерным наполнителем.
7. Сверхвысокопрочные композиционные материалы с использованием кевларовых тканей.
8. Исследование комплекса свойств кремнийорганических композиционных материалов.
9. Принципы создания композитов с повышенной прочностью, жесткостью и ударной вязкостью.
10. Применение армирующих волокон различной природы для создания высокомодульных эпоксипластиков.
11. Описание деформационных свойств полимерных композиционных материалов.
12. Деформация дисперсно-наполненных композитов.
13. Вязкость разрушения и ударная прочность полимерных композитов.
14. Исследование комплекса свойств композитов с пластичными матрицами.
15. Деформирование полиолефинов, наполненных жесткими частицами.
16. Влияние пространственного распределения частиц наполнителя на прочность полимерных композитов.
17. Влияние низкомолекулярных добавок на прочность полимерных композитов.

Количество работ может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Устный опрос (собеседование) при защите лабораторных работ

Список теоретических вопросов к защите лабораторных работ

1. Принципы создания композитов с повышенной прочностью, жесткостью и ударной вязкостью.
2. Механизмы передачи напряжения от матрицы к наполнителю.
3. Армирующие волокна
4. Описание деформационных свойств полимерных композиционных материалов.
5. Деформация дисперсно-наполненных композитов.
6. Вязкость разрушения и ударная прочность полимерных композитов
7. Пластичные матрицы
8. Деформирование полиолефинов, наполненных жесткими частицами

9. Влияние пространственного распределения частиц наполнителя
10. Влияние низкомолекулярных добавок
11. Теоретические представления о прочности и механизмах разрушения полимерных композиционных материалов
12. Смачивание различных типов материалов композиционных материалов.
13. Характеристика полимеров.
14. Биметаллические волокна.
15. Переработка стекловолокон в жгуты, ткани, маты.
16. Свойства арамидных и полиэтиленовых волокон.
17. Методы получения монокристатлических керамических волокон.
18. Прочность композитов, армированных непрерывным волокном
19. Прочность пучка волокон
20. Неэффективная длина
21. Дефекты и неоднородности структуры материала, влияющие на прочность композитов
22. Концентраторы напряжений
23. Трансверсальная прочность композитов
24. Прочность композитов при продольном сжатии
25. Прочность композитов, содержащих дисперсные неоднородности
26. Основы создания полимерных композиционных материалов с эластомерным наполнителем.
27. Полимеры, наполненные эластичными частицами
28. Теория упрочнения
29. Морфология дисперсной фазы
30. Эластомерные оболочки вокруг жестких частиц
31. Теория процессов теплопередачи, электропроводности, диффузии и горючести в разрабатываемых композиционных материалах
32. Моделирование процессов тепло - электропроводности и диффузии
33. Принципы создания композитов.
34. Механизмы передачи напряжения от матрицы к наполнителю
35. Армирующие волокна
36. Деформация дисперсно-наполненных композитов
37. Вязкость разрушения и ударная прочность полимерных композитов
38. Пластичные матрицы
39. Деформирование полиолефинов, наполненных жесткими частицами 8.
40. Порообразование в матрице при растяжении
41. Влияние пространственного распределения частиц наполнителя
42. Влияние низкомолекулярных добавок на свойства композитов
43. Прочность композитов при продольном сжатии
44. Закон Гука для изотропных материалов.
45. Упругие деформации.
46. Критерий предельных напряженных состояний и максимальных напряжений и деформаций.
47. Прочность при сжатии.

48. Удельная электропроводность композиционных материалов.

49. Диэлектрическая и магнитная проницаемости композиционных материалов.

50. Гибридные и градиентные композиционные материалы с регулируемыми упругопрочностными свойствами.

51. Пространственная неоднородность структуры и свойств гибридных и градиентных композиционных материалов.

52. Регулируемое изменение упругопрочностных свойств материалов по сечению с целью создания конструкции с высоким весовым совершенством.

Вопросы для самопроверки:

1. Анизотропные свойства полимерного композита
2. Особенности свойств полимерных композитов
3. Деформативные особенности полимерных композитов 6. Определение полимерного композиционного материала
4. Области применения полимерного композиционного материала
5. Угол армирования в композиционных изделиях, схема укладки слоев.
6. Влияние угла армирования на прочность в процессе намотки и выкладки
7. Изменение прочности композита от содержания компонентов
8. Влияние качества компонентов в ПКМ на его прочность
9. Основные сведения о наполнителях
10. Получение стекловолокон
11. Прочностные и общие свойства стекловолокон
12. Производство целлюлозы
13. Способ получения нитей из расплава
14. Способ получения нитей из раствора
15. Общие сведения о получении углеродных волокон 7. Получение углеродных волокон из ПАН-волокон
16. Получение углеродных волокон из пековых волокон
17. Основные механические характеристики углеродных волокон и их сравнение
18. Органические волокна, их особенности
19. Основные сведения о полимерных связующих
20. Основные сведения о полимерах
21. Сравнение полимерных смол, применяемых в качестве связующих
22. Общие сведения об эпоксидных смолах, марки смол
23. Этапы формования полимерных композитных материалов в изделия
24. Ступенчатые и простые циклы отверждения полимерных связующих
25. Параметры при отверждении связующего в составе композитного изделия
26. Характеристики эпоксидных смол, типы эпоксидных смол, отвердители
27. Мокрая намотка – ее операции, технология выполнения
28. Сухая намотка - ее операции, технология выполнения

29. Процесс выкладки с последующим формованием, ее особенности Основные методы получения изделий из ПКМ в самолетостроении
30. Общие сведения о методе "вакуумное формование"
31. Основные сведения о методе прессования при получении изделий из ПКМ
32. Автоклавное формование – операции, особенности
33. Вакуум-автоклавное формование – операции, особенности Особенности операций по изготовлению изделий из ПКМ
34. Типовые операции при изготовлении изделий из ПКМ, их необходимость и сущность
35. Получение "сухих" препрегов с применением пропиточных машин
36. Вспомогательные материалы для формования изделий из ПКМ, их особенности и назначение
37. Применение цулаг для изготовления изделий из ПКМ
38. Типы оснасток при изготовлении изделий из ПКМ
39. Требования к оснасткам и технологическим подложкам
40. Технологические дефекты, виды неразрушающего контроля и его сущность
41. Необходимость механической обработки изделий из ПКМ
42. Варианты изготовления изделий из ПКМ в самолетостроении
43. Изготовление трехслойных конструкциях - варианты
44. Варианты изготовления трехслойных конструкций из ПКМ

Вопросы к контрольной работе № 1:

1 вопрос

1. Какие наполнители относят к волокнистым? Чем отличается волокнистый наполнитель от дисперсного?
2. Какие показатели являются основными при описании свойств элементарных волокон?
3. Укажите особенности подготовки элементарных волокон к испытаниям на растяжение.
4. Как определяют модуль упругости элементарных волокон? Каким образом замеряют удлинения образцов?
5. Каким показателем характеризуется смачиваемость поверхности наполнителя?
6. На чем основано определение равновесного краевого угла смачивания по методам «сидячей» капли и Адама – Шютте?
7. При каком равновесном краевом угле смачивания качество КМ будет наилучшим и почему?
8. Какие факторы и как влияют на величину равновесного краевого угла смачивания?
9. Назовите и опишите однонаправленные волокнистые наполнители.
10. Какими параметрами характеризуются физические свойства однонаправленных волокнистых наполнителей?
11. Для каких целей проводят изучение поведения волокнистых наполнителей под нагрузкой?

12. Что характеризует линейная плотность, от чего она зависит и как определяется?

13. Как отличаются показатели прочности при растяжении элементарных волокон и однонаправленных волокнистых наполнителей и почему?

14. Каковы особенности определения показателей прочности нитей и ровингов? Как готовят образцы для испытаний?

15. Как определяют общую площадь нагруженных волокон при определении предела прочности при растяжении нитей и ровингов?

16. Чем различаются ткани полотняного, саржевого и сатинового переплетения?

17. В какой последовательности и какие параметры определяют при структурном анализе тканых материалов?

18. Назовите особенности определения прочности тканых и нетканых наполнителей.

19. Как определяют общую площадь нагруженных волокон при испытании тканых материалов на прочность при растяжении?

20. Какие механические характеристики тканей определяют?

21. Как связаны между собой давление уплотнения пакета, его толщина и пористость?

22. Назовите деформационные характеристики тканых наполнителей.

23. Назовите основные технологические характеристики связующего и наполнителя, определяющие скорость и качество пропитки.

24. Какие наполнители относят к дисперсным?

25. Назовите и охарактеризуйте особенности классификации дисперсных наполнителей по форме.

26. Перечислите и опишите вид и основные размеры частиц наполнителя.

27. С какой целью проводят определение гранулометрического состава наполнителя?

2 вопрос

28. Перечислите и охарактеризуйте основные методы определения гранулометрического состава.

29. Как влияет содержание влаги в наполнителях растительного происхождения на свойства изделия?

30. Что называют сыпучестью дисперсных материалов, что характеризует этот показатель и в каких единицах измеряется?

31. Перечислите основные методы определения сыпучести.

32. В каких пределах должен находиться угол естественного откоса, характеризующий сыпучесть.

33. Для чего определяют насыпную плотность материалов? На что влияет данный показатель и от чего зависит?

34. Что характеризует коэффициент уплотнения, для чего и как он определяется?

35. Какие компоненты входят в состав полимерных связующих?

36. Перечислите и охарактеризуйте отвердители для эпоксидных связующих.

37. Перечислите и охарактеризуйте инициаторы и ускорители отверждения для полиэфирных смол.

38. Как производится расчет массы компонентов для приготовления связующих на основе термореактивных полимеров?

39. Как определяют плотность связующих (экспериментально и теоретически). Какие параметры влияют на значение плотности?

40. Какие параметры влияют на величину поверхностного натяжения связующих?

41. Назовите и охарактеризуйте основные методы определения поверхностного натяжения термореактивных полимеров.

42. Назовите основные технологические характеристики связующего.

43. Назовите и охарактеризуйте основные методы определения вязкости полимерных материалов.

44. Как влияет температура на показатель вязкости полимеров? Каким уравнением данная зависимость выражается?

45. Как влияет температура на время гелеобразования полимеров? Каким уравнением данная зависимость выражается?

46. Как экспериментально определяется энергия активации вязкого течения?

47. Как экспериментально определяется энергия активации процесса отверждения?

48. Что называют временем жизни полимерного связующего?

49. С какой целью проводят идентификацию полимерных материалов и в какой последовательности?

50. Какие физические характеристики для полимерных материалов определяют, с какой целью и каким образом?

51. Как влияет содержание влаги и летучих на переработку термопластов?

52. Какие виды брака вызывает применение влажных полимерных материалов?

Вопросы к контрольной работе № 2:

1 вопрос

1. Каким образом определяют ПТР термопластичных полимеров?
2. Можно ли по величине ПТР сравнивать вязкостные свойства термопластов?
3. Какие факторы влияют на ПТР?
4. Какие факторы внешней среды оказывают влияние на свойства полимерных материалов? В чем проявляется это влияние?
5. Что называют старением материалов? Какое влияние на свойства материалов оказывает процесс старения?
6. Какое влияние на свойства полимерных материалов оказывает выдержка при повышенных и при пониженных температурах?

7. Как ведут себя полимеры при воздействии на них агрессивных жидкостей?

8. Каким образом рассчитывают массы компонентов в композиционном материале?

9. Из каких последовательных операций состоит процесс изготовления КМ методом послойной укладки?

10. Каким основным параметром структуры характеризуются армированные пластики?

11. Каковы особенности методов определения соотношения компонентов в КМ.

12. Какими параметрами характеризуется структура термореактивных КМ и как они определяются?

13. Каким методом получают препреги на основе термопластичного связующего и однонаправленного волокнистого наполнителя?

14. Как проводят анализ микроструктуры однонаправленных КМ?

15. Какие основные показатели определяют при анализе микроструктуры однонаправленного КМ?

16. Что характеризует степень пропитки и как она определяется?

17. Какие параметры характеризуют неоднородность структуры однонаправленных КМ?

18. Что такое «гранулят»? Какими параметрами характеризуют однородность гранулята?

19. Каким образом определяют длину волокон в изделиях, полученных методом литья под давлением?

20. Какие параметры влияют на длину волокон наполнителя в изделии?

21. Назовите и охарактеризуйте метод получения изделий из литьевых наполненных материалов.

22. Каким методом изготавливают изделия из термопластов, наполненных волокнами растительного происхождения?

23. Какими параметрами описывают качество отформованных изделий из высоконаполненных термопластов?

24. Какие параметры описывают структуру КМ, наполненных волокнами растительного происхождения? Как их определяют?

25. Что называют «адгезией»? Какой величиной данный параметр характеризуется?

26. Опишите методы определения адгезии наполнителя к полимерным материалам.

27. Как готовят образцы и проводят эксперимент по определению адгезии про прочности при сдвиге параллельно волокнам?

2 вопрос

28. Какие виды разрушения образцов наблюдают при определении напряжения сдвига параллельно волокнам?

29. Для каких материалов применим метод сдвига?

30. На чем основан метод фрагментации волокон при определении адгезии? Для каких материалов применим данный метод?

31. Назовите методы определения твердости материалов.
32. Какие факторы влияют на твердость материалов?
33. Какие показатели можно определить, зная твердость материала?
34. Назовите показатели теплофизических свойств материалов.
35. Какие параметры влияют на величину ТКЛР и коэффициент температуропроводности?
36. Как проводят эксперимент по определению ТКЛР материала?
37. Как определяют коэффициент температуропроводности материала?
38. Назовите основные электрические свойства полимерных материалов.
39. Что понимают под удельными объемным и поверхностным электрическими сопротивлениями?
40. Как определяют удельные объемное и поверхностное электрические сопротивления?
41. Почему трехслойные конструкции имеют повышенную жесткость?
42. Перечислите основные достоинства и надостатки панелей с пенозаполнителем.
43. Какие материалы применяют в качестве пенозаполнителей для сандвичевых конструкций?
44. Каким параметром характеризуется однородность пенопласта и как этот параметр определяется?
45. Какие показатели характеризуют свойства пенозаполнителя?
46. Опишите последовательность изготовления трехслойных конструкций с пенозаполнителем.
47. Как определяют качество изготовленных трехслойных панелей?
48. Перечислите основные достоинства и недостатки панелей с сотозаполнителем.
49. Как и из каких материалов изготавливают сотозаполнитель для сандвичевых конструкций?
50. Какие параметры сотопласта являются определяющими?
51. Опишите последовательность изготовления трехслойных конструкций с сотозаполнителем.
52. Как определяют качество изготовленных трехслойных панелей?

Вопросы к экзамену

1. Технологии полимерно-волокнистых композиционных материалов.
2. Какими параметрами характеризуется структура КМ и как они определяются?
3. Каким методом получают сверхвысоконополненные композиты на основе термопластичного связующего?
4. Метод намотки в производстве композитных конструкций ракетно-космической техники.
5. Технологические методы и процессы получения композитных конструкций методом контактного формования.
6. Технологические методы и процессы получения термостойких конструкций и теплозащитных покрытий изделий.
7. Механо-реологические процессы, сопровождающие переработку

волокнистых полуфабрикатов композиционных материалов в изделия.

8. Способы совмещения связующего и наполнителя в препреговых технологиях.

9. Методы переработки армированных термопластов и реактопластов намоткой.

10. Препрегово-вакуумный способ формования, пропитка под давлением.

11. Пленочные связующие для RFI-технологии.

вопрос 2

12. Технология и оборудование, формующий инструмент двухкомпонентного (сэндвич) литья под давлением термопластов, технологические стадии и параметры процесса.

13. Технология и оборудование, формующий инструмент многокомпонентного литья под давлением термопластов, технологические стадии и параметры процесса

14. Теоретические основы процессов пултрузии при получении полимерных композитов на термопластичной матрице.

15. Свойства и области применения изделий, получаемых методом пултрузии из композитов на термореактивной матрице.

16. Требования к свойствам основных и вспомогательных материалов при получении полимерных композитов по волоконной технологии.

17. Безавтоклавные технологии получения полимерных композиционных материалов.

18. Расчет реологических характеристик расплава (напряжения сдвига, скорости сдвига, эффективной вязкости, энергии активации вязкого течения) при определении ПТР.

19. Выбор метода переработки по значениям ПТР и константе Фикентчера.

20. Определение текучести реактопластов по методам Рашига и Канавца.

21. Смешение. Классификация смесителей. Непрерывное и периодическое смешения. Смешение сыпучих продуктов. Принципы смешения в барабанных смесителях без перемешивающих устройств и с перемешивающими устройствами. Пневмосмесители.

22. Изменение коэффициента неравномерности смеси по стадиям смешения (конвективное, диффузионное смешение, агрегация).

23. Оценка качества смеси.

24. Совмещение высоковязких полимеров с твердыми наполнителями: вальцевание – технология процесса, распределение давления в зазоре и схема течения расплава. Химические процессы при вальцевании.

25. Непрерывное смешение высоковязких полимеров с наполнителями в экструдерах. Получение дисперсно-наполненного термопласта.

26. Технологическая схема получения волокнонаполненных термо- и реактопластов.

27. Пропитка наполнителей растворами полимеров. Виды пропиточных машин, технология пропитки. Стадии процесса и их назначение.

Темы отчётов по учебной практике (пример):

1. Композиционные материалы для авиации.
2. Композиционные материалы, упрочненные наночастицами.
3. Композиционные материалы, упрочненные гибридными волокнами. Композиционные материалы, упрочненные нитевидными кристаллами. Композиционные материалы для медицины.
4. Функциональные нанокомпозиты. Углепластики: получение, свойства и применение.
5. Стеклопластики: получение, свойства и применение.
6. Органопластики: получение, свойства и применение.
7. Углерод-углеродные композиционные материалы.
8. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы.

Вопросы для устного опроса по теме отчёта учебной практики (пример):

1. Основы создания полимерных композиционных материалов с эластомерным наполнителем.
2. Свойства полимеров, наполненных эластичными частицами
3. Морфология дисперсной фазы
4. Эластомерные оболочки вокруг жестких частиц
5. Теория процессов теплопередачи, электропроводности, диффузии и горючести в разрабатываемых композиционных материалах
6. Моделирование процессов тепло - электропроводности и диффузии
7. Принципы создания композитов.
8. Механизмы передачи напряжения от матрицы к наполнителю
9. Армирующие волокна: их получение, свойства.
10. Деформация дисперсно-наполненных композитов
11. Вязкость разрушения и ударная прочность полимерных композитов
12. Деформирование полиолефинов, наполненных жесткими частицами
13. Порообразование в матрице при растяжении
14. Влияние пространственного распределения частиц наполнителя
15. Влияние низкомолекулярных добавок на свойства композитов
16. Прочность композитов при продольном сжатии
17. Закон Гука для изотропных материалов.
18. Упругие деформации.
19. Критерий предельных напряженных состояний и максимальных напряжений и деформаций.
20. Прочность при сжатии.
21. Удельная электропроводность композиционных материалов.
22. Диэлектрическая и магнитная проницаемости композиционных материалов.
23. Гибридные и градиентные композиционные материалы с регулируемыми упругопрочностными свойствами.
24. Пространственная неоднородность структуры и свойств гибридных и градиентных композиционных материалов.
25. Регулируемое изменение упругопрочностных свойств материалов по

сечению с целью создания конструкции с высоким весовым совершенством.

Темы отчётов по производственной практике (пример):

1. Современные полимерные композиционные материалы для применения в авиационной технике.
2. Оборудование и материалы для технологии автоматизированной выкладки препрегов
3. Совмещение высоковязких полимеров с твердыми наполнителями.
4. Непрерывное смешение высоковязких полимеров с наполнителями в экструдерах. Получение дисперсно-наполненного термопласта.
5. Получение волокнонаполненных термо- и реактопластов.
6. Пропитка наполнителей растворами полимеров. Виды пропиточных машин, технология пропитки. Стадии процесса и их назначение.
7. Влияние конструкции пропиточных узлов на свойства изделий из полимерных композитов.
8. Полимеризационное и поликонденсационное наполнение.
9. Получение препрегов электростатическим методом.
10. Особенности совмещения наполнителей со связующим в тканом полуфабрикате.
11. Таблетирование. Закономерности. Эпюры распределения сжимающих усилий при одностороннем и двухстороннем прессовании.
12. Таблетирование волокнистых пресматериалов.
13. Гранулирование полимерных композиций.

Вопросы для устного опроса по теме отчёта производственной практики (пример):

1. Каковы цели и задачи работы?
2. В чем состоит оригинальность и новизна полученных результатов?
3. Какова практическая значимость научного исследования?
4. Какие современные методы исследования были использованы при решении поставленной задачи исследования?
5. Какие методики применялись?
6. Где могут использоваться полученные результаты?
7. Принципы создания композитов с повышенной прочностью, жесткостью и ударной вязкостью.
8. Механизмы передачи напряжения от матрицы к наполнителю.
9. Армирующие волокна
10. Описание деформационных свойств полимерных композиционных материалов.
11. Деформация дисперсно-наполненных композитов
12. Вязкость разрушения и ударная прочность полимерных композитов
13. Пластичные матрицы
14. Деформирование полиолефинов, наполненных жесткими частицами
15. Влияние пространственного распределения частиц наполнителя
16. Влияние низкомолекулярных добавок
17. Теоретические представления о прочности и механизмах разрушения полимерных композиционных материалов

18. Смачивание различных типов материалов композиционных материалов.
19. Характеристика полимеров.
20. Биметаллические волокна.
21. Переработка стекловолокон в жгуты, ткани, маты.
22. Свойства арамидных и полиэтиленовых волокон.
23. Методы получения монокристатлических керамических волокон.
24. Прочность композитов, армированных непрерывным волокном
25. Прочность пучка волокон
26. Неэффективная длина
27. Дефекты и неоднородности структуры материала, влияющие на прочность композитов
28. Концентраторы напряжений
29. Трансверсальная прочность композитов
30. Прочность композитов при продольном сжатии
31. Прочность композитов, содержащих дисперсные неоднородности

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05 Планирование и организация производственной деятельности

Профессиональный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

д.э.н., профессором	Т.Г. Мясоедова	_____
к.т.н., доцентом	Ю.В. Олихова	_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «20» июня 2022 г., протокол №10.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета нефтегазохимии и полимерных материалов от «23» июня 2022 г., протокол № 8

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

1.1. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

Цель освоения профессионального модуля – освоение принципов повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции.

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид профессиональной деятельности «Планирование и организация производственной деятельности» и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции (ОК, ПК).

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владение/Практический опыт
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ОК 11 ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3	- организовывать работу коллектива, используя современный менеджмент и принципы делового общения; - устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками; - оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев; - применять отраслевые, государственные, международные стандарты, регулирующие производственную деятельность; - проводить инструктаж подчиненных в соответствии с требованиями охраны труда.	- отраслевые, государственные, международные стандарты, нормативные акты, регулирующие производственную деятельность; - основы современных методов и средств управления трудовым коллективом; - трудовое законодательство; - основные требования организации труда при ведении технологических процессов; - правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации	Иметь практический опыт в: - планировании и организации производственной деятельности; - анализе производственной деятельности подразделения; - обеспечении экономической эффективности работы подразделения; - выполнении требований стандартов предприятия, международных и отраслевых стандартов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 260, из них:

на освоение МДК.05.01 76 часов

на освоение МДК.05.02 76 часов

на практики:

учебную 36 часов

производственную 72 часов

2.2. Структура профессионального модуля

Коды общих и профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, акад. час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, акад. час.				Самостоятельная работа
			Обучение по МДК		Практики		
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Учебная	Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
1	2	3	4	5	6	7	8
МДК.05.01 Управление персоналом подразделения производства изделий из полимерных композитов							
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3	Раздел 1. Современная система и технология управления персоналом	27	12	4	–	–	15
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3	Раздел 2. Рынок труда и развитие персонала	27	12	4	–	–	15
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3	Раздел 3. Управление человеческими ресурсами	22	8	8	–	–	14
МДК.05.02 Стандартизация, контроль качества и подтверждение соответствия изделий из полимерных композитов							
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3	Раздел 1. Современная система и технология управления персоналом	38	24	16	–	–	14
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3	Раздел 2. Особенности национальной стандартизации методов испытаний полимерных композиционных материалов	38	24	16	–	–	14
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07,	Учебная практика	36			36		-

ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3							
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3	Производственная практика (по профилю специальности),	72				72	-
	Всего	260					

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	*Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)*	*Объем, акад. часов*
1	*2*	
МДК.05.01 Управление персоналом подразделения производства изделий из полимерных композитов		
Раздел 1. Современная система и технология управления персоналом		
Тема 1.1 Роль и место управления персоналом в управленческой деятельности организации	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Понятия «Персонал», «Человеческие ресурсы», «Управление человеческими ресурсами». Место подсистемы управления человеческими ресурсами в системе управления организацией. Взаимосвязь стратегии развития организации со всеми направлениями деятельности по управлению персоналом. Цели и задачи управления персоналом. Современная система и технология управления персоналом. Функции, виды менеджмента.	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа Цикл менеджмента (планирование, организация, мотивация и контроль) – основы управленческой деятельности. Взаимосвязь и взаимообусловленность функций управленческого цикла. Практический менеджмент.	2
Тема 1.2. **Классификация и содержание основных организационных документов (нормативно-правовых, нормативно-методических, распорядительных и др.)**	***Содержание***	
	Теоретическое обучение Профиль должности. Должностная инструкция и ее составные части. Понятие и содержание трудового договора. Положение об отделе. Правила внутреннего трудового распорядка. Коллективный договор. Взаимная ответственность работодателя и работника. Основания для прекращения трудового договора.	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа Порядок оформления табеля учета рабочего времени. Документальное оформление выполненных работ. Участие в разработке мероприятий по выявлению резервов производства, созданию благоприятных условий труда, рациональному использованию рабочего времени.	2
Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям		15
Раздел 2. Рынок труда и развитие персонала		
Тема 2.1 Рынок труда и его влияние на обеспеченность организации	***Содержание***	
	Теоретическое обучение Бизнес-процесс поиска и отбора персонала. Определение потребности организации в человеческих ресурсах. Привлечение кандидатов на вакантные должности. Анализ резюме соискателей вакантной должности.	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	

человеческими ресурсами	Практическая работа Создание резерва кандидатов из внешних и внутренних источников. Характеристика основных методов отбора соискателей (интервьюирование, «центр оценки», тестирование, рекомендации).	2
Тема 2.2 Развитие персонала	***Содержание***	
	Теоретическое обучение Направления деятельности по развитию человеческих ресурсов в организации. Задачи менеджеров по персоналу и линейных руководителей в области развития персонала. Профориентация и трудовая (социальная, профессиональная, психофизиологическая) адаптация. Планирование и организация обучения персонала крупной организации. Классификации методов обучения.	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа Преимущества и недостатки методов обучения на рабочем месте и вне рабочего места. Контроль и обратная связь при обучении. Расчет эффективности от повышения	2
Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям		15
Раздел 3. Управление человеческими ресурсами		
Тема 3.1 Основные понятия и правила	***Содержание***	
	Теоретическое обучение Сущность и эволюция понятия мотивации. Потребности. Мотивы. Ожидания. Притязания. Стимулы. Механизм мотивации. Закон результата. Мотивация через потребности. Практические рекомендации для руководителей по управлению трудовым поведением работников.	-
	Тематика практических занятий	
	Практическая работа Материальное и нематериальное стимулирование. Оплата труда. Повременная оплата труда, ее виды и особенности. Сдельная оплата труда, ее виды и особенности.	4
Тема 3.2 Оценка персонала	***Содержание***	
	Теоретическое обучение Сущность предварительного, текущего и заключительного контроля в области человеческих ресурсов. Рекомендации по проведению эффективного контроля (оценки персонала). Административная, информационная и мотивационная цели оценки результатов деятельности человеческих ресурсов.	-
	Тематика практических занятий	
	Практическая работа Эффективность оценки результатов деятельности. Аттестация, процедура ее подготовки и проведения	4
Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям		14
Промежуточная аттестация: не предусмотрена		
Всего по МДК.05.01 Управление персоналом подразделения производства изделий из полимерных композитов		76
***МДК.05.02* Стандартизация, контроль качества и подтверждение соответствия изделий из полимерных композитов**		
Раздел 1. Объекты при проведении экспертизы и подтверждения соответствия		
	Содержание	

Тема 1.1 Оценка качества, подтверждение соответствия и экспертиза изделий из полимерных материалов	Теоретическое обучение Номенклатура показателей качества полимеров и изделий из них. Групповые показатели. Показатели качества полимеров (сырья). Показатели качества изделий. Общая группировка потребительских свойств изделий из полимерных композиционных материалов. Дефекты полимерных композиционных материалов в зависимости от происхождения. Маркировка готовых изделий. Виды изделий из полимерных композиционных материалов. Разработка и внедрение систем менеджмента качества в соответствии с требованиями стандарта ИСО.	4
	Тематика практических занятий	
	Практическая работа Основные виды брака получении изделий из полимерных композитов. Оформление протоколов испытаний полимерных композицицонных материалов	4
	Лабораторная работа Технологические свойства реактопластов и термопластов. Приобретение практических навыков получения изделий методом прессования, определение технологических параметров и оценка свойств полученных изделий Влияние способа формования на физико-механические свойства образцов из фенопластов и композиционных материалов на основе эпоксидных связующих Зависимость усадки реактопластов от давления формования.	4
Тема 1.2 Подтверждение соответствия: цели и принципы. формы подтверждения. порядок проведения	***Содержание***	
	Теоретическое обучение Формы подтверждения соответствия. Схемы сертификации при проведении подтверждения соответствия требованиям технических регламентов. Удостоверения соответствия продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки. Стандартизация и оценка соответствия (сертификация) как основа методов по обеспечению качества и безопасности изделий из полимерных композиционных материалов. Цели и принципы технического регулирования. Стандартизация и стандарт. Схемы сертификации, используемые в России и странах Европейского союза. Международная система единиц: её преимущества. Погрешности средств измерений, их классификация, и причины их возникновения	4
	Тематика практических занятий	
	Практическая работа Влияние технологических факторов на прочность полимерных композиционных материалов: стеклопластиков, углепластиуов, борпластиков, органопластиков.	4
	Лабораторная работа Определение показателей механических свойств элементарных волокон. Определение модуля упругости при растяжении элементарных волокон. Определение угла смачивания поверхности элементарного волокна. Определение линейной плотности однонаправленного наполнителя. Изучение поведения пучка волокнистого наполнителя под нагрузкой. Определение физико-механических показателей материала на разных стадиях отверждения связующего.	4
Самостоятельная работа: Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		***14***
Раздел 2. Особенности национальной стандартизации методов испытаний полимерных композиционных материалов		
	Содержание	

Тема 2.1 Сравнение нормативных баз различных стран по испытанию полимерных композиционных материалов	Теоретическое обучение Стандарты по физико-механическим испытаниям на растяжение и сжатие. Стандарты по испытаниям на сжатие ПКМ, армированных высокомодульными волокнами, после ударного повреждения. Анализ отечественной и зарубежной нормативной базы по механическим испытаниям полимерных композиционных материалов. Наименования и обозначения стандартов. Соответствие стандартов ГОСТ Р стандартам серии ISO 6721. Область применения. Стандарты ISO и ASTM. Обозначения определяемых показателей. Сравнение геометрических размеров образцов полимерных композиционных материалов, используемых в международных стандартах ASTM и отечественных ГОСТ. Сравнение стандартов ГОСТ и ASTM для проведения механических испытаний полимерных композиционных материалов на растяжение. Сравнение стандартов для проведения механических испытаний стеклопластиков на сжатие Сравнение обозначений определяемых показателей в ГОСТ и ГОСТ Р	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа Использование нормативной документации при определении эквивалентной относительной влажности. Комплексный подход к исследованию процессов старения полимерных композиционных материалов при воздействии климатических факторов. Оценка климатической стойкости углепластика. Разработка математического аппарата для обработки и анализа экспериментальных данных по деформированию образцов из углепластиков. Оценка пластифицирующего воздействия влаги при климатическом старении. Влияние экстремально холодного и умеренно теплого климата на структуру и свойства базальтопластиковой арматуры. Направления исследований в области защиты от коррозии, старения и биоповреждения материалов.	4
	Лабораторная работа Оценка влияния вида отвердителя на атмосферостойкость низковязких эпоксидных композитов. Получение изделий методом прессования. Определение текучести пресс-материала. Исследование зависимости плотности изделия от давления в форме для различных пресс-материалов. Исследование зависимости разрушающего напряжения при растяжении от давления в форме. Исследование зависимости времени отверждения от температуры для различных пресс-материалов.	4
Тема 2.2 Контроль качества полимерных композиционных материалов как гарантия безопасности эксплуатации техники, работающей в жёстких условиях эксплуатации	***Содержание***	
	Теоретическое обучение Исследование, разработка и перспективы использования инновационных подходов в материаловедении и технологиях производства изделий из конструкционных полимерных композитов. Контроль технического состояния изделий из полимерных композиционных материалов. Неразрушающие методы контроля технического состояния конструктивных элементов: основные виды методов неразрушающего контроля и их краткая характеристика. Основные требования к аппаратуре, используемой для контроля в условиях эксплуатации. Акустические методы контроля крупногабаритных изделий из полимерных композиционных материалов. Выбор и обоснование метода неразрушающего контроля.	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Практическая работа Дефекты в зоне недопропитки связующим при формовании; образование зоны, обеднённой смолой при формовании композиционных полимерных материалов.	4

	Дефекты монолитных деталей и многослойных конструкций из полимерных композиционных материалов. Диагностика структуры, состава и свойств полимерных композиционных материалов. Способ определения физико-механических характеристик полимерных композиционных материалов.	
	Лабораторная работа Контроль клеевых соединений в конструкциях и изделиях из полимерных композиционных материалов.	4
Самостоятельная работа: Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		14
Всего по МДК.05.02 Стандартизация, контроль качества и подтверждение соответствия изделий из полимерных композитов		***76***

Учебная практика по модулю

№ п/п	Раздел / тема практики	Виды работ на практике	Общая трудоемкость, акад. час.	Форма контроля
1	*Тема 1. Оценка конкурентоспособности выпускаемой продукции на основе полимерных композитов*	Освоение в практических условиях принципов организации и управления производством, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции. Работа с технической литературой, ГОСТами и другой нормативно - технической документацией.	18	*Промежуточный отчет*
2	*Тема 2. Использование нормативной документации при поыедении оценки свойств продукции на основе полимерных композитов*	Освоение основных этапов качественной оценки полимерной продукции; принципы химических, термомеханических, деформационно-прочностных и физико-механичеких методов анализа.	18	*Итоговый отчет*
		Всего:	36	

Производственная практика (по профилю специальности)

№ п/п	Раздел / тема практики	Виды работ на практике	Общая трудоемкость, акад. час.	Форма контроля
1	*Тема 1. Оценка эффективности организации производства по переработке полимерных композиционных материалов*	Освоение основных принципов организации производства по переработке полимерных композиционных материалов, его иерархической структуры. Ознакомление с мероприятиями по снижению дефектов при производстве изделий из полимерных композитов, выявляя нарушения в технологическом процессе, знать методы их устранения.	36	*Промежуточный отчет*
2	*Тема 2. Проведение комплексной оценки свойств сырья и готовой продукции на соответствие стандартам.*	Ознакомление с характеристиками сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции со ссылками на действующую нормативно-техническую документацию на данный продукт (ГОСТ, ТУ, ASTM, DIN, ISO т. д.). Оформление технологической документации	36	*Итоговый отчет*
		Всего:	72	

Общая трудоемкость модуля: 260

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля требует наличия аудитории для теоретических занятий и самостоятельной работы; лаборатории, оснащённые необходимым оборудованием для получения полимерных композиционных материалов, изготовления образцов, инструментальных методов исследования полимерных композиционных материалов.

Оборудование учебного кабинета: презентационная техника; ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций; доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: установка для синтеза, переработки и изучения физико-механических свойств полимеров, установки для получения образцов из полимерных материалов: вакуумный шкаф, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, весы. Копёр – для испытаний на ударную вязкость, машина для испытаний на растяжение, печь для измерения теплостойкости, пресс гидравлический, приборы для определения показателя текучести расплава – ИИРТ. Аппарат для вырезки образцов, вакуум-формовочная машина, литьевая машина, термопласт-автомат, вискозиметр «Реостат» для реологических исследований, разрывные машины – для испытаний плёночных и высоконаполненных композиционных материалов, универсальная испытательная машина, станок для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую

				версию продукта)
4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
6	Программный комплекс – система автоматизированного проектирования SOLIDWORKS EDU Edition	№ 1-20989577959 от 16.04.2019	200	бессрочная
7	Редактор химических формул и реакций BIOVIA® DRAW	Не предусмотрен (Бесплатная программа для научных и образовательных целей - BIOVIA® DRAW Academic or Personal Use “Non-Commercial” LICENSE AGREEMENT)	не ограничено	бессрочная
8	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 14.06.2019 № 40-45Э/2019	не ограничено, лимит проверок 6000	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. ГОСТ 11262-2017 (ISO 527-2:2012). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Метод испытания на растяжение (введен в действие Приказом Росстандарта от 02.02.2018 N 45-ст). – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

2. ГОСТ 32588-2013. Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Номенклатура показателей (введен в действие Приказом Росстандарта от 12.07.2016 N 839-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

3. ГОСТ 32657-2014 (ISO 75-1:2013, ISO 75-3:2004). Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Методы испытаний. Определение температуры изгиба под нагрузкой. – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

4. ГОСТ 32661-2014. Межгосударственный стандарт. Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных волокном. Общие технические условия" (введен в действие Приказом Росстандарта от 06.06.2014 N 516-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

5. ГОСТ 33348-2015 (ISO 1268-4:2005). Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Производство пластин из препрегов для изготовления образцов для испытаний" (введен в действие Приказом Росстандарта от 13.08.2015 N 1151-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

6. ГОСТ 33369-2015. Межгосударственный стандарт. Реактопласты, армированные волокном, для усиления и восстановления строительных конструкций. Общие технические условия" (введен в действие Приказом Росстандарта от 07.10.2015 N 1488-ст) // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/- ГОСТ 33742-2016. Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Классификация. (введен в действие Приказом Росстандарта от 30.05.2016 N 445-ст). – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

7. ГОСТ 4651-2014 (ISO 604:2002). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Метод испытания на сжатие (введен в действие Приказом Росстандарта от 29.05.2014 N 467-ст). – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

8. ГОСТ 6943.10-2015. Межгосударственный стандарт. Материалы текстильные стеклянные. Метод определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве (введен в действие Приказом Росстандарта от 21.07.2015 N 957-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

9. ГОСТ Р 54560-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном, для водоснабжения, водоотведения, дренажа и канализации. Технические условия (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 27.11.2015 N 2073-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

10. ГОСТ Р 58062-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Ткани на основе углеродных волокон. Технические требования и методы испытаний" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.01.2018 N 30-ст) // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

11. Атрошенко Ю.К., Кравченко Е.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 178 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/442309

12. Горленко О.А., Ерохин Д.В., Можаева Т.П. Управление персоналом: учебник для среднего профессионального образования. — 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 249 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://biblio-online.ru/bcode/437732

13. Управление персоналом: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А.А. Литвинюк [и др.]; под редакцией А.А. Литвинюка. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 498 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/433528

14. Тертышник М.И. Экономика организации: учебник и практикум для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 631 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://biblio-online.ru/bcode/448837

Дополнительные источники

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология (5-е издание, исправленное и дополненное) / М.Л. Кербер [и др.]; под редакцией академика А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2018. – 640 с.

2. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для среднего профессионального образования / – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 323 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/433666

3. Базаров Т.Ю. Психология управления персоналом: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 381 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://biblio-online.ru/bcode/445855

4. Коргова М.А. Менеджмент. Управление организацией: учебное пособие для среднего профессионального образования. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 197 с. – (Профессиональное образование). – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://biblio-online.ru/bcode/447359

Перечень Интернет-ресурсов

1. Портал Plastinfo Технологии. Презентации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://plastube.ru/category/c2/

2. Портал ПластЭксперт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e-plastic.ru/

3. Официальный сайт журнала «Пластические массы», Издательский дом «Пластмассы». – Режим доступа: https://www.plastics-news.ru/jour;

4. Официальный сайт журнала «Конструкции из композиционных материалов», издательство: Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-технический центр оборонного комплекса Компас, режим доступа: http://izdat.ntckompas.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=154;

5. Официальный сайт журнала «Авиационные материалы и технологии», учредитель: Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов. – Режим доступа: http://journal.viam.ru;

6. Официальный сайт журнала «Полимерные материалы. Изделия, оборудование, технологии», Издательский дом «Отраслевые ведомости». – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9522.

7. Научная электронная библиотека. Официальный сайт. – Режим доступа: https://elibrary.ru/defaultx.asp

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование общих и профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в	Умеет контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции из полимерных композиционных материалов. Владеет методами исследования показателей качества готового продукта, требования ГОСТ и ТУ на сырьё и готовый продукт. Знает принципы организации работы центральной заводской и цеховой лабораторий Ознакомлен со структурой ОТК предприятия. Знает видов брака, причины и устранение брака в технологии органических веществ. Умеет выполнение расчёты основных экономических показателей Знает принципы рационального использования сырья, материалов и энергоресурсов. Умеет применять требования нормативных документов к основным видам сырья и продукции. Знает физико - химические свойства сырья и готовой продукции; государственные стандарты, стандарты организации и технические условия на сырье и готовую продукцию; удельные расходные нормы по сырью, материалам; виды технологического брака и пути его устранения. Знает влияние нарушения технологического режима и свойств сырья на качество готовой продукции	Подготовка докладов в форме презентаций, контрольные работы, лабораторные работы, подготовка отчётов по учебной и производственной практике.

чрезвычайных ситуациях ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере ПК 5.1 Планировать и организовывать работу подразделения ПК 5.2 Выполнять требования стандартов организации, отраслевых, национальных, отраслевых стандартов ПК 5.3 Анализировать и участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения и организации		

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Совокупная оценка по профессиональному модулю складывается:

МДК.05.01: из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов), письменных тестов (максимальная оценка 30 баллов) итогового опроса в форме зачёта (максимальная оценка 40 баллов).

МДК.05.02: из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 40 баллов) и итогового опроса в форме зачёта (максимальная оценка 20 баллов).

Задания для текущего контроля по разделу 1

Вопросы по разделу 1

1. Что такое «персонал»?
2. Сформулируйте понятие «Управление персоналом».
3. Сформулируйте понятие «Стратегическое управление персоналом».
4. Сформулируйте понятие «Система управления персоналом».

5. Перечислите функциональные направления деятельности, которые реализуются в системе управления персоналом.

6. Планирование потребности в персонале — это процедура, которая заключается в ……

7. Сформулируйте понятие «Анализ содержания работы».

8. Перечислите основные организационные нормативно-правовые документы.

9. Нарисуйте структуру бизнес-процесса поиска и найма персонала.

10. Что такое резюме?

Тесты по разделу 1

Вариант 1

1. Результатом анализа содержания (описания) работы являются:

а. должностная инструкция

б. должностная инструкция и личностная спецификация

в. личностная спецификация

2. Совокупность принципов, методов, форм, организационного механизма по выработке целей и задач, направленных на сохранение, укрепление и развитие кадрового потенциала, на создание сплоченного коллектива, способного реагировать на постоянно меняющиеся требования рынка является:

а. уставом предприятия,

б. философией управления персоналом

в. методологией управления персоналом

г. политикой организации по управлению персоналом

3. Что бывает хронологическим, функциональным или комбинированным?

а. сопроводительное письмо

б. резюме

в. рекламное объявление

4. Метод анализа содержания работы, предполагающий использование стандартного набора вопросов, установление контакта с работником называется:

а. метод прямого наблюдения

б. метод интервьюирования

в. метод анкетирования

5. Из каких источников набирают персонал при возникновении потребности в новых идеях для развития организации:

а. внешних

б. внутренних

6. Локальный нормативный акт организации, регламентирующий в соответствии с ТК РФ и иными федеральными законами порядок приема и увольнения работников, основные обязанности работников и администрации, режим работы, время отдыха, ответственность за нарушение трудовой дисциплины это:

а. коллективный договор

б. штатное расписание

в. правила внутреннего распорядка организации

г. положение о подразделении

7. Должностная инструкция как инструмент управления персоналом обеспечивает:

а. коллективную ответственность за выполнение функций

б. соответствие квалификации работника требованиям рабочего места

в. персональную ответственность за выполнение функций на рабочем месте

г. баланс ответственности, прав и обязанностей для каждого рабочего места

8. Краткая трудовая биография кандидата — это:

а. профессиограмма;

б. карьерограмма;

в. анкета сотрудника;

г - рекламное объявление

д. резюме

9. Испытательный срок для проверки соответствия работника требованиям организации не может превышать:

а. 1 месяца

б. 3 месяцев

в. 6 месяцев

10. Условия труда, социальное обеспечение, вознаграждение, социальное обслуживание входят в следующий пункт контракта:

а. общие положения

б. обязательства работника

в. обязательства работодателя

г. ответственность сторон

д. основание и порядок расторжения контракта

е. порядок разрешения трудовых споров

Вариант 2

1. К достоинствам внешних источников привлечения персонала относят:

а. низкие затраты на адаптацию персонала;

б. появление новых импульсов для развития;

в. повышение мотивации, степени удовлетворенности трудом персонала.

2. Наиболее достоверным методом оценки способностей кандидата выполнять работу, на которую он будет нанят, является:

а. психологические тесты;

б. проверка знаний;

в. проверка профессиональных навыков;

г. графический тест.

3. Перечень основных обязанностей, прав и ответственности работника, требующихся знаний и навыков представляет собой:

а. отчетность перед высшим руководством;

б. должностную инструкцию;

в. материал для набора персонала;

г. информацию для сотрудника организации.

4. Квалифицированный персонал набирать труднее, чем неквалифицированный. В первую очередь это связано с:

а. проведением интервью;

б. приемом по рекомендательным письмам;

в. требованиями организации к самой работе;

г. недостаточной практикой у специалистов по найму персонала.

5. Что представляет собой процесс набора персонала?

а. создание достаточно представительного списка квалифицированных кандидатов на вакантную должность;

б. прием сотрудников на работу;

в. процесс селекции кандидатов, обладающих максимальными требованиями для занятия вакантной должности.

6. Предоставление правдивой информации о работе соискателям рабочих мест сокращает текучесть персонала во время испытательного периода:

а. да;

б. иногда;

в. нет.

7. **Правовой акт, регулирующий социально-трудовые отношения в организации и заключаемый работниками и работодателем в лице их представителей (на срок не более 3-х лет) – это**:

а. правила внутреннего трудового распорядка;

б. коллективный договор;

в. трудовой контракт.

8. **Главной задачей службы управления персоналом является обеспечение организации персоналом:**

а. с точки зрения их количественной сбалансированности;

б. с точки зрения их качественной сбалансированности;

в. с точки зрения их качественно-количественной сбалансированности.

9. Форма организации рабочего времени, при которой для отдельных сотрудников или их группы допускается саморегулирование начала, окончания и общей продолжительности рабочего дня представляет использование:

а. стандартных режимов работы;

б. гибких режимов рабочего времени;

в. частичной занятости.

10 **Основными функциями системы управления персоналом являются (при необходимости указать несколько):**

а. планирование и маркетинг персонала

б управление наймом и учетом персонала

в. управление развитием персонала

г. управление мотивацией к труду

д. управление отдельным функциональным подразделением

е. правовое обеспечение системы управления персоналом
ж. организация трудовых отношений
з. управление перевозкой грузов

Вариант 3

1. Какие из перечисленных ниже документов относятся к организационно-распорядительным:

а. Кодекс законов о труде
б. Правила внутреннего распорядка
в. Положение о работе с молодыми специалистами
г. Должностная инструкция
д. Положение об организации адаптации новых работников
е. Штатное расписание

2. Кто занимается управлением персонала в организации?

а. линейные руководители
б. специалисты по управлению персоналом
в. линейные руководители и специалисты по управлению персоналом

3. Какие из перечисленных методов отбора персонала относятся к вспомогательным?

а. Интервьюирование
б. Тестирование
в. Рекомендации
г. Оценочные центры

4. Условия труда, социальное обеспечение, вознаграждение, социальное обслуживание входят в следующий пункт контракта:

а. общие положения
б. обязательства работника
в. обязательства работодателя
г. ответственность сторон
д. основание и порядок расторжения контракта
е. порядок разрешения трудовых споров

5. Резюме – это:

а. краткая автобиография
б. краткий перечень достижений человека в прошлом и настоящем
в. краткий перечень требований кандидата к работе

6. Должностная инструкция как инструмент управления персоналом обеспечивает:

а. коллективную ответственность за выполнение функций
б. соответствие квалификации работника требованиям рабочего места
в. персональную ответственность за выполнение функций на рабочем месте
г. баланс ответственности, прав и обязанностей для каждого рабочего места

7. Основными функциями системы управления персоналом являются (при необходимости указать несколько):

а. планирование и маркетинг персонала

б. управление наймом и учетом персонала
в. управление развитием персонала
г. управление мотивацией к труду
д. управление отдельным функциональным подразделением
е. правовое обеспечение системы управления персоналом
ж. организация трудовых отношений
з. управление перевозкой грузов

8. К достоинствам внешних источников привлечения персонала относят:

а. низкие затраты на адаптацию персонала;
б. появление новых импульсов для развития;
в. повышение мотивации, степени удовлетворенности трудом персонала.

9. Совокупность принципов, методов, форм, организационного механизма по выработке целей и задач, направленных на сохранение, укрепление и развитие кадрового потенциала, на создание сплоченного коллектива, способного реагировать на постоянно меняющиеся требования рынка является:

а. уставом предприятия,
б. философией управления персоналом
в. методологией управления персоналом
г. политикой организации по управлению персоналом

10. Что представляет собой процесс набора персонала?

а. создание достаточно представительного списка квалифицированных кандидатов на вакантную должность;
б. прием сотрудников на работу;
в. процесс селекции кандидатов, обладающих максимальными требованиями для занятия вакантной должности.

Вариант 4

1. Возрастание роли стратегического подхода к управлению персоналом в настоящее время связано (выбрать и указать только одну группу факторов):

а. с высокой монополизацией и концентрацией российского производства;
б. с регионализацией экономики и целенаправленной структурной перестройкой занятости;
в. с ужесточением конкуренции во всех ее проявлениях, ускорением темпов изменения параметров внешней среды и возрастанием неопределенности ее параметров во времени.

2. Выделите основные группы методов управления персоналом в организации (при необходимости указать несколько):

а. административные;
б. экономические;
в. статистические;
г. социально-психологические;

3. Чем определяется эффективность системы управления персоналом организации (при необходимости указать несколько):

а. затратами на функционирование и развитие систем управления персоналом в организации;

б. потерями, связанными с формированием, распределением и использованием трудового потенциала организации;

в. сопоставлением результатов работы службы управления персоналом с затратами на функционирование системы управления персоналом.

4. Что включает в себя система управления персоналом? (при необходимости указать несколько элементов):

а. функциональные подразделения;

б. функциональные подразделения и их руководителей;

в. функциональные подразделения, их руководителей и линейных руководителей;

г. общее руководство организацией.

5. Занятость сотрудника выполнением трудовых обязательств в течение меньшей по сравнению с законодательно установленными нормами продолжительности ежедневной и еженедельной работы представляет использование:

а. стандартных режимов работы;

б. гибких режимов рабочего времени;

в. частичной занятости.

6. Какой комплекс кадровых мероприятий уменьшает приток новых идей в организацию:

а. продвижение изнутри;

б. компенсационная политика;

в. использование иностранных специалистов.

7. Ряд конкретных действий службы по управлению персоналом, предшествующих принятию решения о найме на работу конкретного кандидата:

а. интервьюирование кандидатов;

б. разработка критериев отбора;

в. заключение контракта;

г. привлечение кандидатов.

8. К достоинствам внешних источников привлечения персонала относят (выбрать правильные ответы):

а. низкие затраты на адаптацию персонала;

б. появление новых импульсов для развития организации;

в. повышение мотивации, степени удовлетворенности трудом у кадровых работников.

9. Преимуществом внутренних источников привлечения персонала является:

а. меньшая угроза возникновения интриг внутри организации за вакантную должность

б. широкие возможности выбора

в. появление нового импульса для развития организации

г. повышение мотивации, уменьшение затрат на поиск новых работников

10. Что представляет собой процесс набора персонала?

а. создание достаточно представительного списка квалифицированных кандидатов на вакантную должность;

б. прием сотрудников на работу;

в. процесс селекции кандидатов, обладающих максимальными требованиями для занятия вакантной должности.

Вариант 5

1. К каким методам управления персоналом можно отнести разработку положений, должностных инструкций:

а. административные;

б. экономические;

в. социально-психологические.

2. Деятельность, которая способствует эффективному использованию рабочих и служащих для достижения организационных и личных целей — это

а. руководство людьми,

б. подбор персонала,

в. управление персоналом,

г. изучение персонала.

3. Выберите из перечисленных ниже функциональных направлений деятельности те, которые не входят в систему управления персоналом (при необходимости указать несколько направлений):

а. управление стандартизацией;

б. управление нормированием;

в. нормативное обеспечение управления персоналом;

г. управление работой персоналом;

д. управление ресурсами;

4. Перечень основных обязанностей, прав, ответственности, требующихся знаний и навыков работника, представляет собой:

а. отчетность перед высшим руководством;

б. должностную инструкцию;

в. материал для набора персонала;

г. информацию для сотрудника организации.

5. Форма организации рабочего времени, при которой для отдельных сотрудников или их группы допускается саморегулирование начала, окончания и общей продолжительности рабочего дня представляет использование:

а. стандартных режимов работы;

б. гибких режимов рабочего времени;

в. частичной занятости.

6. Результатом анализа содержания (описания) работы являются:

а. должностная инструкция

б. должностная инструкция и личностная спецификация

в. личностная спецификация

7. Что не относится к организационно - распорядительным документам:

а. Правила внутреннего трудового распорядка
б. Штатное расписание
в. Положение по формированию кадрового резерва
г. Положение о подразделении
д. Положение по работе с молодыми специалистами

8. К трудовым ресурсам не относятся

а. граждане трудоспособного возраста
б. работающие граждане старше трудоспособного возраста
в. работающие граждане моложе трудоспособного возраста
г. неработающие инвалиды 1-й и 2-й группы

9. Совокупность врожденных способностей, здоровья, знаний, профессионального опыта, мотивации к труду и развитию, культуры, которые непрерывно развиваются путем государственных и частных инвестиций в соответствии с требованиями современного общественного производства – это:

а. трудовой потенциал
б. человеческий капитал
в. рабочая сила

10. Способы воздействия на коллективы и отдельных работников с целью осуществления координации их деятельности в процессе функционирования организации – это:

а. технология управления персоналом;
б. методы управления персоналом;
в. концепция управления персоналом;
г. философия управления персоналом

Вариант 6

1. Из каких источников набирают персонал при возникновении потребности в новых идеях для развития организации:

а. внешних
б. внутренних

2. Основными функциями системы управления персоналом являются (при необходимости указать несколько):

а. управление отдельным функциональным подразделением
б. управление наймом и учетом персонала
в. управление развитием персонала
г. управление мотивацией к труду
д. управление перевозкой грузов
е. правовое обеспечение системы управления персоналом
ж. организация трудовых отношений
з. планирование и маркетинг персонала

3. Результатом анализа содержания (описания) работы являются:

а. должностная инструкция
б. личностная спецификация
в. должностная инструкция и личностная спецификация

4. Какой метод управления персоналом осуществляется в форме организационного и распорядительного воздействия:

а - административный;

б - экономический;

в - социально-психологический.

5. Что следует понимать под категорией "персонал"?

а. это часть населения, обладающая физическим развитием, умственными способностями и знаниями, которые необходимы для работы в экономике;

б. совокупность работников, совместно реализующих поставленную перед ними цель по производству товаров или оказанию услуг, действующих в соответствии с определенными правилами и процедурами в рамках определенной формы собственности

6. Возрастание роли стратегического подхода к управлению персоналом в настоящее время связано (выбрать и указать только одну группу факторов):

а. с высокой монополизацией и концентрацией российского производства;

б. с регионализацией экономики и целенаправленной структурной перестройкой занятости;

в. с ужесточением конкуренции во всех ее проявлениях, ускорением темпов изменения параметров внешней среды и возрастанием неопределенности ее параметров во времени.

7. Способы воздействия на коллективы и отдельных работников с целью осуществления координации их деятельности в процессе функционирования организации – это:

а. технология управления персоналом;

б. концепция управления персоналом;

в. методы управления персоналом;

г. философия управления персоналом

8. Должностная инструкция как инструмент управления персоналом обеспечивает

а. коллективную ответственность за выполнение функций;

б. баланс ответственности, прав и обязанностей для каждого рабочего места;

в. персональную ответственность за выполнение функций на рабочем месте;

г. соответствие квалификации работника требованиям рабочего места

9. К трудовым ресурсам не относятся

а. неработающие инвалиды 1-й и 2-й группы

б. работающие граждане старше трудоспособного возраста

в. работающие граждане моложе трудоспособного возраста

г. граждане трудоспособного возраста

10. Что представляет собой процесс набора персонала?

а. создание достаточно представительного списка квалифицированных кандидатов на вакантную должность;

б. прием сотрудников на работу;

в. процесс селекции кандидатов, обладающих максимальными требованиями для занятия вакантной должности.

Вариант 7

1. Наиболее достоверным методом оценки способностей кандидата выполнять работу, на которую он будет нанят, является:

а. психологические тесты;

б. проверка знаний;

в. проверка профессиональных навыков;

г. графический тест.

2. Что не относится к организационно - распорядительным документам:

а. Правила внутреннего трудового распорядка

б. Штатное расписание

в. Положение по формированию кадрового резерва

г. Положение о подразделении

д. Положение по работе с молодыми специалистами

3. Перечень основных обязанностей, прав, ответственности, требующихся знаний и навыков работника, представляет собой:

а. отчетность перед высшим руководством;

б. должностную инструкцию;

в. материал для набора персонала;

г. информацию для сотрудника организации.

4. Ряд конкретных действий службы по управлению персоналом, предшествующих принятию решения о найме на работу конкретного кандидата:

а. интервьюирование кандидатов;

б. разработка критериев отбора;

в. заключение контракта;

г. привлечение кандидатов.

5. Чем определяется эффективность системы управления персоналом организации (при необходимости указать несколько):

а. затратами на функционирование и развитие систем управления персоналом в организации;

б. потерями, связанными с формированием, распределением и использованием трудового потенциала организации;

в. сопоставлением результатов работы службы управления персоналом с затратами на функционирование системы управления персоналом.

6. Какие методы имеют косвенный характер управленческого воздействия (при необходимости указать несколько):

а. административные;

б. экономические;

в. социально-психологические.

7. Что следует понимать под категорией «персонал»?

а. это часть населения, обладающая физическим развитием, умственными способностями и знаниями, которые необходимы для работы в экономике;

б. совокупность работников, совместно реализующих поставленную перед ними цель по производству товаров или оказанию услуг, действующих в соответствии с определенными правилами и процедурами в рамках определенной формы собственности.

8. К преимуществам внутренних источников найма относят (выбрать правильные ответы):

а. появление новых идей, использование новых технологий;

б. низкие затраты на адаптацию персонала;

в. появление новых импульсов для развития;

г. повышение мотивации, степени удовлетворенности трудом.

9. Какой перечень решаемых задач точнее характеризует систему управления персоналом. Выбрать и указать только одну группу задач управления персоналом:

а. использование собственных человеческих ресурсов, разделение труда, укрепление дисциплины труда;

б. найм персонала, организация исполнения работы, оценка, мотивация и развитие персонала.

в. планирование и развитие профессиональной карьеры, стимулирование труда, профессиональное обучение;

г. контроль за соблюдением трудового законодательства администрацией предприятия;

10. Что бывает хронологическим, функциональным или комбинированным?

а. сопроводительное письмо

б. резюме

в. рекламное объявление

Вариант 8

1. Какие из перечисленных ниже документов относятся к организационно-распорядительным:

а. Кодекс законов о труде

б. Правила внутреннего распорядка

в. Положение о работе с молодыми специалистами

г. Должностная инструкция

д. Положение об организации адаптации новых работников

е. Штатное расписание

2. Кто занимается управлением персонала в организации?

а. линейные руководители

б. специалисты по управлению персоналом

в. линейные руководители и специалисты по управлению персоналом

3. Какие из перечисленных методов отбора персонала относятся к вспомогательным?

а. Интервьюирование

б. Тестирование

в. Рекомендации

г. Оценочные центры

4. Условия труда, социальное обеспечение, вознаграждение, социальное обслуживание входят в следующий пункт контракта:

а. общие положения

б. обязательства работника

в. обязательства работодателя

г. ответственность сторон

д. основание и порядок расторжения контракта

е. порядок разрешения трудовых споров

5. Резюме – это:

а. краткая автобиография

б. краткий перечень достижений человека в прошлом и настоящем

в. краткий перечень требований кандидата к работе

6. Должностная инструкция как инструмент управления персоналом обеспечивает:

а. коллективную ответственность за выполнение функций

б. соответствие квалификации работника требованиям рабочего места

в. персональную ответственность за выполнение функций на рабочем месте

г. баланс ответственности, прав и обязанностей для каждого рабочего места

7. Основными функциями системы управления персоналом являются (при необходимости указать несколько):

а. планирование и маркетинг персонала

б. управление наймом и учетом персонала

в. управление развитием персонала

г. управление мотивацией к труду

д. управление отдельным функциональным подразделением

е. правовое обеспечение системы управления персоналом

ж. организация трудовых отношений

з. управление перевозкой грузов

8. К достоинствам внешних источников привлечения персонала относят:

а. низкие затраты на адаптацию персонала;

б. появление новых импульсов для развития организации;

в. повышение мотивации, степени удовлетворенности трудом персонала.

9. Совокупность принципов, методов, форм, организационного механизма по выработке целей и задач, направленных на сохранение, укрепление и развитие кадрового потенциала, на создание сплоченного коллектива, способного реагировать на постоянно меняющиеся требования рынка является:

а. уставом предприятия,

б. философией управления персоналом

в. методологией управления персоналом

г. политикой организации по управлению персоналом

10. Что представляет собой процесс набора персонала?

а. создание достаточно представительного списка квалифицированных кандидатов на вакантную должность;

б. прием сотрудников на работу;

в. процесс селекции кандидатов, обладающих максимальными требованиями для занятия вакантной должности.

Вариант 9

1. Какой метод управления персоналом осуществляется в форме организационного и распорядительного воздействия:

а. административный;

б. экономический;

в. социально-психологический.

2. С чем связано возникновение управления персоналом как особого вида деятельности (выбрать и указать только одну группу факторов):

а. ростом масштабов экономических организаций, усилением недовольства условиями труда большинства работников;

б. распространением "научной организации труда", развитием профсоюзного движения, активным вмешательством государства в отношения между наемными работниками и работодателями;

в. ужесточением рыночной конкуренции, активизацией деятельности профсоюзов, государственным законодательным регулированием кадровой работы, усложнением масштабов экономических организаций, развитием организационной культуры.

3. Ряд конкретных действий службы по управлению персоналом, предшествующих принятию решения о найме на работу конкретного кандидата:

а. интервьюирование кандидатов;

б. разработка критериев отбора;

в. заключение контракта;

г. привлечение кандидатов.

4. Испытательный срок для проверки соответствия работника требованиям организации не может превышать:

а. 1 месяца

б. 3 месяцев

в. 6 месяцев

5. Совокупность принципов, методов, форм, организационного механизма по выработке целей и задач, направленных на сохранение, укрепление и развитие кадрового потенциала, на создание сплоченного коллектива, способного реагировать на постоянно меняющиеся требования рынка является:

а. уставом предприятия,

б. философией управления персоналом

в. методологией управления персоналом

г. политикой организации по управлению персоналом

6. Главной задачей службы управления персоналом является обеспечение организации персоналом:

а. с точки зрения их количественной сбалансированности;
б. с точки зрения их качественной сбалансированности;
в. с точки зрения их качественно-количественной сбалансированности.

7. Результатом анализа содержания (описания) работы являются:

а. должностная инструкция
б. должностная инструкция и личностная спецификация
в. личностная спецификация

8. Метод анализа содержания работы, предполагающий использование стандартного набора вопросов, установление контакта с работником называется:

а. метод прямого наблюдения
б. метод интервьюирования
г. метод анкетирования

9. Краткая трудовая биография кандидата — это:

а. профессиограмма;
б. карьерограмма;
в. анкета сотрудника;
г. рекламное объявление
д. резюме

10. Выделите категории населения, которые относятся к экономически активному населению (при необходимости указать несколько):

а. занятое население;
б. безработные;
в. трудоспособное население;
г. трудовые ресурсы;
д. ищущие работу;
е. граждане старше и моложе трудоспособного возраста, занятое в общественном производстве.

Вариант 10

1. К преимуществам внутренних источников найма относят (выбрать правильные ответы):

а. низкие затраты на адаптацию персонала;
б. появление новых идей, использование новых технологий;
в. появление новых импульсов для развития;
г. повышение мотивации, степени удовлетворенности трудом

2. К трудовым ресурсам не относятся

а. неработающие инвалиды 1-й и 2-й группы
б. работающие граждане старше трудоспособного возраста
в. работающие граждане моложе трудоспособного возраста
г. граждане трудоспособного возраста

3. Что следует понимать под категорией "персонал"?

а. это часть населения, обладающая физическим развитием, умственными способностями и знаниями, которые необходимы для работы в экономике;

б. совокупность работников, совместно реализующих поставленную перед ними цель по производству товаров или оказанию услуг, действующих в соответствии с определенными правилами и процедурами в рамках определенной формы собственности

4. Из каких источников набирают персонал при возникновении потребности в новых идеях для развития организации:

а. внешних

б. внутренних

5. Какие из перечисленных ниже документов не относятся к организационно- распорядительным документам:

а. Правила внутреннего трудового распорядка

б. Штатное расписание

в. Положение по формированию кадрового резерва

г. Положение о подразделении

д. Положение по работе с молодыми специалистами

6. Выберите из перечисленных ниже функциональных направлений деятельности те, которые не входят в систему управления персоналом (при необходимости указать несколько направлений):

а. управление стандартизацией;

б. управление нормированием;

в. нормативное обеспечение управления персоналом;

г. управление работой персоналом;

д. управление ресурсами;

е. управление техникой безопасности на производстве.

7. Ряд конкретных действий службы по управлению персоналом, предшествующих принятию решения о найме на работу конкретного кандидата:

а. интервьюирование кандидатов;

б. разработка критериев отбора;

в. заключение контракта;

г. привлечение кандидатов.

8. Выделите основные группы методов управления персоналом в организации (при необходимости указать несколько):

а. административные;

б. экономические;

в. статистические;

г. социально-психологические;

9. Испытательный срок для проверки соответствия работника требованиям организации не может превышать:

а. 1 месяца

б. 3 месяцев

в. 6 месяцев

10. Перечень основных обязанностей, прав и ответственности работника, требующихся знаний и навыков представляет собой:

а. отчетность перед высшим руководством;

б. должностную инструкцию;

в. материал для набора персонала;

г. информацию для сотрудника организации.

Раздел 2

Вопросы:

1. Что такое развитие человеческих ресурсов?
2. Основные составляющие трудовой адаптации
3. Что такое социальная адаптация?
4. Что такое профессиональная адаптация?
5. С какими функциями системы управления персонала связана подсистема обучения персонала?
6. Перечислите основные методы профессионального обучения.
7. Что такое управление служебной карьерой?
8. Что такое карьерограмма?
9. Что такое карта развития карьеры?
10. Что такое резерв руководящих кадров?
11. Опишите основные модели карьеры с точки зрения организации служебного продвижения.
12. Основные стадии процесса организации профессионального обучения и их сущность.
13. Основные элементы трудовой адаптации и их сущность.
14. Резерв руководящих кадров: формирование, методы работы с резервом, оценка эффективности работы с резервом.
15. Методы развития персонала в современной организации. Понятие «человеческий капитал».
16. Понятие, модели и управление карьерой работников организации.
17. Методы обучения персонала на рабочем месте. Их сущность, возможности и ограничения.
18. Профессиональное обучение методом коучинга. Основные отличия коучинга от наставничества.
19. Формы графического изображения служебной карьеры. Приведите примеры.
20. Управление резервом руководящих кадров. Особенности подготовки оперативного и стратегического резервов

Тесты к разделу 2

Вариант 1

1. Адаптация - это:

а - приспособление работника к новым профессиональным, социальным и психофизиологическим условиям труда;

б - взаимное приспособление работника и организации путем постепенного освоения сотрудника в новых условиях;

в - приспособление организации к изменяющимся внешним условиям.

2. Анализ расстановки кадров, текучести кадров, определение резерва на выдвижение внутри предприятия – это анализ:

а - личности работника;

б - кадрового потенциала;

в - условий труда;

г - адаптации кадров.

3. Развитие персонала – это (при необходимости указать несколько)**:**

а - процесс подготовки сотрудника к выполнению новых производственных функций, занятию новых должностей, решению новых задач;

б - процесс периодической подготовки сотрудника на специализированных курсах;

в - обеспечение эффективной управленческой структуры и обучения менеджеров для достижения организационных целей,

г- все то, что приводит к увеличению человеческого капитала.

4. Какие методы наиболее эффективны для обучения персонала поведенческим навыкам (ведение переговоров, проведение заседаний, работа в группе) (При необходимости указать несколько**):**

а - инструктаж;

б - ротация;

в - ученичество и наставничество;

г - лекция;

д - разбор конкретных ситуаций;

е - деловые игры;

ж – самообучение;

з – видеотренинг.

5. Карьера - это:

а – продвижение в какой-либо сфере деятельности, достижение известности, славы, положения на служебном поприще или в обществе;

б - повышение на более высокую ступень структуры организационной иерархии;

в - предлагаемая организацией последовательность различных ступеней в организационной иерархии, которые сотрудник потенциально может пройти.

6. Наиболее распространенный в практической деятельности организаций подход к управленческому развитию:

а - неструктурированный, непланируемый;

б - планируемое развитие за пределами работы;

в - планируемое развитие на работе.

7. Специально сформированная группа работников, по своим качествам соответствующая требованиям, предъявляемым к руководителям определенного ранга, прошедших аттестационный отбор, специальную управленческую подготовку и достигших положительных результатов в производственно-коммерческой деятельности организации:

а - резерв руководителей на выдвижение;

б - аттестационная комиссия;

в - кадровая служба.

8. Может ли сотрудник пройти последовательно стадии профессиональной карьеры, работая при этом в различных организациях:

а - да;

б - нет.

9. Основными функциями подсистемы развития персонала являются (при необходимости указать несколько):

а - разработка стратегии управления персоналом;

б - работа с кадровым резервом;

в - переподготовка и повышение квалификации работников;

г - планирование и контроль деловой карьеры;

д - планирование и прогнозирование персонала;

е - организация трудовых отношений.

10. Может ли налаженная система профессионально-квалификационного продвижения персонала в организации способствовать уменьшению текучести рабочей силы?

а - да;

б - иногда;

в - нет.

Вариант 2

1. Какие методы наиболее эффективны для обучения персонала техническим приемам (ремонт несложной бытовой техники, электродвигателей, прием коммунальных платежей, расчет процентов по вкладам). При необходимости указать несколько:

а - инструктаж;

б - ротация;

в - ученичество и наставничество;

г - лекция;

д - разбор конкретных ситуаций;

е - деловые игры;

ж – самообучение.

2. Работа с резервом преемников-дублеров не должна носить целевого характера. Организация занимается развитием членов данного кадрового резерва для того, чтобы через 10-20 лет каждый смог занять какую-либо руководящую должность. Верно ли это высказывание?

а - да;

б - нет;

в - иногда.

3. Выполнение определенной служебной роли на ступени, не имеющей жесткого, формального закрепления в организационной структуре, например выполнение роли руководителя временной целевой группы, есть проявление внутриорганизационной карьеры:

а - горизонтального типа;

б - вертикального типа;

в - центростремительного типа.

4. Назовите принципы обучения взрослых:

а. централизация, достоверность, обоснованность;

б. актуальность, повторение, участие, обратная связь;

в. непрерывность, повторяемость, участие;

г. цикличность, обратная связь, адаптивность

5. Профессиональная адаптация – это

а. освоение работником профессиональных обязанностей;

б. взаимное приспособление работника и организации;

в. приспособление организации к изменяющимся внешним условиям

6. **Перемещение линейного руководителя из отдела в отдел является эффективным методом:**

а - подготовки руководящих кадров;

б - повышения производительности труда;

в - увольнения неугодного руководителя;

г - перевода на другую работу.

7. Основными функциями подсистемы развития персонала являются (при необходимости указать несколько):

а. разработка стратегии управления персоналом;

б. работа с кадровым резервом;

в. переподготовка и повышение квалификации персонала;

г. управление деловой карьерой;

д. планирование и прогнозирование персонала;

е. организация трудовых отношений.

ж. адаптация персонала

8. Какие действия будут способствовать будущему продвижению сотрудника в организации (при необходимости указать несколько):

а - горизонтальное перемещение;

б - понижение в должности;

в - досрочное увольнение или добровольный выход в отставку;

г - обучение;

д - аттестация сотрудника;

е - вознаграждение сотрудника.

9. Назовите методы обучения на рабочем месте:

а. контроль, переработка, наставничество;

б. инструктаж, контроль, личный пример;

в. инструктаж, ротация, ученичество, наставничество;

г. контроль, доработка, личный пример

10. По каким критериям можно оценить эффективность обучения (при необходимости указать несколько?

а. мнение обучающихся

б. результаты работы

в. затраты на обучение

г. длительность программы обучения

д. усвоение учебного материала

Вариант 3

1. Познание нитей власти, норм поведения, принципов, доктрин, принятых в организации – это:

а. профориентация

б. социальная адаптация

в. оценка результатов деятельности

2. Развитие персонала в большей степени зависит от:

а. повышения квалификации

б. использования справедливых систем оплаты труда

в. планирования персонала

3. Прежде, чем направить на обучение сотрудника, что должен сделать линейный руководитель:

а. составить программу обучения

б. найти организацию, которая может провести обучение

в. выяснить, что является причиной неэффективной работы сотрудника

4. Какая модель служебной карьеры характерна для предприятий Японии?

а. трамплин

б. лестница

в. змея

5. Преимущества обучения персонала на рабочем месте:

а. безопасность

б. экономичность

в. учет специфики предприятия

6. Комплекс взаимосвязанных экономических, социальных, медицинских, психологических и педагогических мероприятий, направленных на выявление профессионального призвания это:

а. формирование кадрового резерва

б. обучение персонала

в. профессиональная ориентация

7. **С каким направлениями по работе с персоналом организации связано направление «обучение персонала»?**

а. отбор персонала

б. планирование и развитие карьеры

в. установление размера оплаты труда

г. обеспечение условий труда

д. оценка результатов деятельности

е. анализ работы

ж. правовое обеспечение

8. Кто участвует в формировании заявки на обучение персонала организации?

а. линейный руководитель

б. специалист по работе с персоналом и работники организации

в. линейный руководитель, специалист по работе с персоналом и работники организации

9. Формализованное представление профессиональных и должностных позиций в организации, фиксирующее оптимальное развитие профессионала для занятия им определенной позиции в организации это:

а. карьера

б. карьерограмма

в. карта развития

10. Принципами работы с оперативным резервом являются:

а. целевая подготовка с учетом требований конкретной должности

б. общее развитие, формирование управленческих знаний

Вариант 4

1. Специально сформированная группа работников, по своим качествам соответствующая требованиям, предъявляемым к руководителям определенного ранга, прошедших аттестационный отбор, специальную управленческую подготовку и достигших положительных результатов в производственно-коммерческой деятельности организации:

а - резерв руководителей на выдвижение;

б - аттестационная комиссия;

в - кадровая служба.

2. Может ли сотрудник пройти последовательно стадии профессиональной карьеры, работая при этом в различных организациях:

а - да;

б - нет.

3. Анализ расстановки кадров, текучести кадров, определение резерва на выдвижение внутри предприятия – это анализ:

а - личности работника;

б - кадрового потенциала;

в - условий труда;

г - адаптации кадров.

4. Какие методы наиболее эффективны для обучения персонала техническим приемам (ремонт несложной бытовой техники, электродвигателей, прием коммунальных платежей, расчет процентов по вкладам). При необходимости указать несколько:

а - инструктаж;

б - ротация;

в - ученичество и наставничество;

г - лекция;

д - разбор конкретных ситуаций;

е - деловые игры;

ж – самообучение.

5. Работа с резервом преемников-дублеров не должна носить целевого характера. Организация занимается развитием членов данного кадрового резерва для того, чтобы через 10-20 лет каждый смог занять какую-либо руководящую должность. Верно ли это высказывание?

а - да;

б - нет;

в - иногда.

6. Прежде, чем направить на обучение сотрудника, что должен сделать линейный руководитель:

а. составить программу обучения

б. найти организацию, которая может провести обучение

в. выяснить, что является причиной неэффективной работы сотрудника

7.Познание нитей власти, норм поведения, принципов, доктрин, принятых в организации – это:

а. профориентация

б. социальная адаптация

в. оценка результатов деятельности

8. Развитие персонала в большей степени зависит от:

а. повышения квалификации

б. использования справедливых систем оплаты труда

в. планирования персонала

9. Назовите методы обучения на рабочем месте:

а. контроль, переработка, наставничество;

б. инструктаж, контроль, личный пример;

в. инструктаж, ротация, ученичество, наставничество;

г. контроль, доработка, личный пример

10. По каким критериям можно оценить эффективность обучения (при необходимости указать несколько?

а. мнение обучающихся

б. результаты работы

в. затраты на обучение

г. длительность программы обучения

д. усвоение учебного материала

Вариант 5

1. Формализованное представление профессиональных и должностных позиций в организации, фиксирующее оптимальное развитие профессионала для занятия им определенной позиции в организации это:

а. карьера

б. карьерограмма

в. карта развития

2. Принципами работы с оперативным резервом являются:

а. целевая подготовка с учетом требований конкретной должности

б. общее развитие, формирование управленческих знаний

3. Какие методы наиболее эффективны для обучения персонала поведенческим навыкам (ведение переговоров, проведение заседаний, работа в группе). При необходимости указать несколько:

а - инструктаж;

б - ротация;

в - ученичество и наставничество;

г - лекция;

д - разбор конкретных ситуаций;

е - деловые игры;

ж – самообучение;

з – видеотренинг.

4. Наиболее распространенный в практической деятельности организаций подход к управленческому развитию:

а - неструктурированный, непланируемый;

б - планируемое развитие за пределами работы;

в - планируемое развитие на работе.

5. Можно ли в Японии пройти последовательно стадии профессиональной карьеры, работая при этом в различных организациях:

а - да;

б - нет.

6. Прежде, чем направить на обучение сотрудника, что должен сделать линейный руководитель:

а. составить программу обучения

б. найти организацию, которая может провести обучение

в. выяснить, что является причиной неэффективной работы сотрудника

7. **С каким направлениями по работе с персоналом организации связано направление «обучение персонала»?**

а. отбор персонала

б. планирование и развитие карьеры

в. установление размера оплаты труда

г. обеспечение условий труда

д. оценка результатов деятельности

е. анализ работы

ж. правовое обеспечение

8. Развитие персонала — это (при необходимости указать несколько)**:**

а - процесс подготовки сотрудника к выполнению новых производственных функций, занятию новых должностей, решению новых задач;

б - процесс периодической подготовки сотрудника на специализированных курсах;

в - обеспечение эффективной управленческой структуры и обучения менеджеров для достижения организационных целей,

г- все то, что приводит к увеличению человеческого капитала.

9. По каким критериям можно оценить эффективность обучения (при необходимости указать несколько)?

а. мнение обучающихся

б. результаты работы

в. затраты на обучение

г. длительность программы обучения

д. усвоение учебного материала

10. Карьера — это:

а – продвижение в какой-либо сфере деятельности, достижение известности, славы, положения на служебном поприще или в обществе;

б - повышение на более высокую ступень структуры организационной иерархии;

в - предлагаемая организацией последовательность различных ступеней в организационной иерархии, которые сотрудник потенциально может пройти.

Вариант 6

1. Какие виды издержек учитывают при формировании бюджета на обучение персонала организации?

а. прямые

б. косвенные

в. прямые и косвенные

2. Методы обучения, в которых большое внимание уделяется практической отработке передаваемых слушателям знаний, умений и навыков относятся к:

а. традиционным

б. активным

в. профессиональным

3. Чем отличается метод наставничества от инструктажа?

а. более длительным периодом

б. индивидуальным отношением к обучаемым

в. проведением обучения в нерабочее время

г. целью обучения

4. От каких факторов зависит скорость обучения (освоения) профессиональным действиям в той или иной должности (при необходимости указать несколько)?

а. природных способностей

б. опыта работы

в. заинтересованности в обучении

г. согласования с наставником способа обучения

5. В компаниях какого типа чаще всего реализуется модель карьеры «перепутье»?:

а. в компаниях среднего размера

б. в крупных специализированных компаниях

в. в крупных компаниях, имеющих отделения в разных городах или странах

6. Кто должен составлять план личного развития сотрудника?

а. сам сотрудник

б. специалист отдела по работе с персоналом

в. линейный руководитель

г. сам сотрудник при помощи линейного руководителя

7. Должна ли реализовываться функция контроля при управлении развитием карьеры сотрудников?

а. да

б. иногда

в. нет

8. Какими факторами руководствуются руководители американских компаний, когда принимают решение о продвижении того или иного сотрудника по служебной лестнице?

а. образование

б. стаж

в. способности

г. возраст

д. достигнутые на рабочем месте результаты

9. Кандидаты на замещение ключевых должностей в компании, готовые приступить к работе немедленно или в ближайшем будущем относятся к

а. оперативному резерву

б. стратегическому резерву

10. Адаптация — это:

а - приспособление работника к новым профессиональным, социальным и психофизиологическим условиям труда;

б - взаимное приспособление работника и организации путем постепенного освоения сотрудника в новых условиях;

в - приспособление организации к изменяющимся внешним условиям.

Вариант 7

1. Какие методы наиболее эффективны для обучения персонала техническим приемам (ремонт несложной бытовой техники, электродвигателей, прием коммунальных платежей, расчет процентов по вкладам). При необходимости указать несколько:

а - инструктаж;

б - ротация;

в - ученичество и наставничество;

г - лекция;

д - разбор конкретных ситуаций;

е - деловые игры;

ж – самообучение.

2. Работа с резервом преемников-дублеров не должна носить целевого характера. Организация занимается развитием членов данного кадрового резерва для того, чтобы через 10-20 лет каждый смог занять какую-либо руководящую должность. Верно ли это высказывание?

а - да;

б - нет;

в - иногда.

3. Развитие персонала в большей степени зависит от:

а. повышения квалификации

б. использования справедливых систем оплаты труда

в. планирования персонала

4. Прежде, чем направить на обучение сотрудника, что должен сделать линейный руководитель:

а. составить программу обучения

б. найти организацию, которая может провести обучение

в. выяснить, что является причиной неэффективной работы сотрудника

5. Кто должен составлять план личного развития сотрудника?

а. сам сотрудник

б. специалист отдела по работе с персоналом

в. линейный руководитель

г. сам сотрудник при помощи линейного руководителя

6. Должна ли реализовываться функция контроля при управлении развитием карьеры сотрудников?

а. да

б. иногда

в. нет

7. Какие методы наиболее эффективны для обучения персонала техническим приемам (ремонт несложной бытовой техники, электродвигателей, прием коммунальных платежей, расчет процентов по вкладам). При необходимости указать несколько:

а - инструктаж;

б - ротация;

в - ученичество и наставничество;

г - лекция;

д - разбор конкретных ситуаций;

е - деловые игры;

ж – самообучение.

8. Основными функциями подсистемы развития персонала являются (при необходимости указать несколько):

а. разработка стратегии управления персоналом;

б. работа с кадровым резервом;

в. переподготовка и повышение квалификации работников;

г. планирование и контроль деловой карьеры;

д. планирование и прогнозирование персонала;

е. организация трудовых отношений.

9. Может ли налаженная система профессионально-квалификационного продвижения персонала в организации способствовать уменьшению текучести рабочей силы?

а - да;

б - иногда;

в - нет.

10. Какие виды издержек учитывают при формировании бюджета на обучение персонала организации?

а. прямые

б. косвенные

в. прямые и косвенные

Раздел 3

Вопросы:

1. Что такое мотивация?
2. Что такое стимулирование?
3. Что такое мотив?
4. Что такое стимул?
5. Что такое заработная плата?
6. Что такое аттестация персонала?
7. Предварительная оценка результатов деятельности это –

8. Текущая оценка результатов деятельности это –
9. Заключительная оценка результатов деятельности это –
10. Методы оценки персонала, используемые при аттестации:
11. Методы оценки руководящего состава организации.
12. Материальные и нематериальные способы стимулирования работников.
13. Основные содержательные теории мотивации и их использование в практической деятельности организации.
14. Модель мотивации сотрудников организации. Современные методы мотивации и стимулирования трудовой деятельности.
15. Системы и формы оплаты труда персонала организации. Практика применения различных форм оплаты труда в России и за рубежом.
16. Основные процессуальные теории мотивации и их использование в практической деятельности организации.
17. Управление мотивацией работников с выраженными социальными потребностями и потребностями в уважении и развитии.
18. Цели, задачи, структура и методы, используемые при проведении аттестации работников организации.
19. Оценка кадрового состава предприятия, ее сущность и значение для работников и организации в целом.
20. Подготовка компании к аттестации персонала. Анализ и практическое использование результатов аттестации персонала организации.

Тесты к разделу 3:
ВАРИАНТ 1

1. Что относится к категории «внутреннее вознаграждения»?

а - сама работа

б - зарплата

в - карьера

г - признание окружения

2. К потребностям, определяющим поведение человека, А. Маслоу относит следующие потребности:

а - социальные, власти, успеха, причастности, самовыражения, уверенности в будущем

б - власти, безопасности и уверенности в будущем, уважении, социальные, физиологические

в - самовыражения, власти, успеха, социальные, физиологические, безопасности и уверенности в будущем

г - социальные, безопасности и уверенности в будущем, физиологические, в уважении, самовыражения

3. Какие основные понятия используются в модели мотивации Виктора Врума?

а - потребность в уважении к себе

б - самоутверждение и принадлежность к социальной группе

в - ожидание возможности результата, ожидание возможного вознаграждения от этого результата и ожидание ценности вознаграждения

г - сложность и напряженность работы, и уровень вознаграждения

д - гигиенические факторы, а также факторы, связанные с характером и существом работы.

4. Оценка результатов труда – это:

а. функция по управлению персоналом, направленная на получение информации о требованиях, нагрузке и содержании работы на рабочем месте;

б. функция по управлению персоналом, направленная на определение уровня эффективности выполнения работы;

в. функция по управлению персоналом, направленная на анализ данных о содержании конкретной работы (обязанностях, правах, ответственности) и её параметрах;

г. функция по управлению персоналом, предназначенная для установления соответствия качественных характеристик персонала требованиям должности или рабочего места

5. К социально-психологическим факторам, учитываемым при проведении оценки результативности труда, относятся (при необходимости укажите несколько вариантов ответов):

а. отношение к труду

б. психофизиологическое состояние работника

в. развитие предпринимательства

г. умственные способности работника

д. моральный климат в коллективе

6. Результат труда специалистов определяется:

а. интенсивностью труда

б. оперативностью работы

в. исходя из количества произведенной продукции

г. исходя из объема, полноты, качества, своевременности выполнения закрепленных за ними должностных обязанностей

7. Внутреннее побуждение людей к действию это:

а. стимул

б. мотив

в. потребность

8. К содержательным теориям мотивации не относятся:

а. теория С.Адамса

б. теория А. Маслоу

в. теория Б.Скиннера

г. теория Ф.Герцберга

д. теория В.Врума

9. Согласно теории мотивации Ф.Герцберга к мотиваторам относят:

а. признание

б. ответственность

в. зарплата

г. условия труда

д. социальные связи

10. Согласно теории справедливости С.Адамса, если человек считает свой труд недооцененным, то он:

а. будет уменьшать затраченные усилия
б. будет увеличивать усилия
в. будет рационализировать свою трудовую деятельность
г. будет избегать сложных производственных заданий

ВАРИАНТ 2

1. Оценка результатов труда рабочих

а. выражается в количестве произведенной продукции и её качестве

б. выражается через итоги производственно-хозяйственной деятельности организации

в. выражается через производительность работы машин и оборудования

г. выражается в количестве произведенной продукции

д. характеризуется степенью достижения цели управления и производства при наименьших затратах

2. К процессуальным теориям мотивации не относятся:

а. теория А.Маслоу
б. теория С.Адамса
в. теория Б.Скиннера
г. теория Д. МакКлелланда
д. теория В.Врума

3. К потребностям высшего порядка согласно теории А. Маслоу относится:

а. потребность в пожизненном найме
б. потребность в творческой самореализации
в. потребность признания и уважения

4. К представителям какой группы теории мотивации относятся Абрахам Маслоу, Дэвид МакКлелланд, Фредерик Герцберг?

а. содержательной
б. процессуальной
в. классической

5. К естественно-биологическим факторам, учитываемым при проведении оценки результативности труда, относятся:

а. возраст работника
б. географическая среда
в. сезонность
г. психофизиологическое состояние работника
д. условия труда (санитарно-гигиенические, эргономические, эстетические)

6. Свободные, обусловленные внутренними побуждениями действия человека, направленные на достижение своих целей, реализацию своих интересов – это:

а) стимулы
б) мотивы
в) мотивационная деятельность
г) потребности
д) цели

7. Содержательные теории мотивации основываются на:

а) представлении о справедливости вознаграждения

б) анализе процесса выполнения работы

в) концепции потребностей работника

г) идее об удовлетворенности трудом

д) оценке соотношения усилий и получаемого результата

8. Основными формами оплаты труда являются:

а) повременная и сдельная

б) заработная плата и прибыль

в) тарификация и индексация

г) фиксированная и плавающая

9. Какие основные формы стимулов выделяют?

а) принуждение, материальное поощрение, моральное поощрение, самоутверждение

б) моральное стимулирование, материальное стимулирование, функциональное стимулирование, структурное стимулирование

в) стимул, мотив, потребность, нужда

10. Какая из теорий мотивации включает в себя следующие переменные: усилие, восприятие, результаты, вознаграждение, степень удовлетворения?

а) теория ожидания В.Врума

б) модель Портера-Лоулера

в) теория справедливости С.Адамса

ВАРИАНТ 3

1. К процессуальным теориям мотивации относятся:

а. теория двух факторов Ф. Герцберга

б. теория ожиданий В.Врума

в. теория Д.МакКлелланда

2. Какие группы потребностей являются первичными в иерархии А.Маслоу?

а. в общественном признании

б. в самовыражении, самоопределении

в. в безопасности

г. физиологические

д. социальные

3. Под термином «мотивация» понимают:

а) поведение человека, направленное на достижение определенной цели

б) совокупность процессов, которые побуждают и ориентируют поведение человека

в) выбираемые человеком цели и средства их достижения

4. Аттестация работников представляет собой процедуру определения результативности деятельности, уровня знаний и навыков сотрудников, их деловых, личностных и иных значимых качеств требованиям занимаемой должности:

а - верно;
б - частично верно;
в - неверно.

5. Внутренним источником активности человека являются:

а - требования
б - потребности
в - возможности
г - противоречия

6. Оценка эффективности деятельности подразделений управления персоналом - это системный процесс, направленный на (выберите все правильные ответы):

а - сопоставление затрат и результатов, связанных с деятельностью кадровых служб;

б - соотношение результатов деятельности кадровых служб с итогами деятельности организации в целом;

в - соотношение результатов деятельности кадровых служб с итогами деятельности других подразделений.

7. С точки зрения С.Адамса, надбавка воспринимается как справедливая, если работники получают:

а. равный процент надбавки к зарплате в сравнении с коллегами
б. больший процент надбавки к зарплате в сравнении с руководителем
в. больший процент надбавки к зарплате в сравнении с коллегами

8. «Внешнее вознаграждение» — это вознаграждение, которое...

а. дает сама работа;
б. дается региональными органами власти;
в. вы просите у руководителя;
г. назначает рабочий коллектив;
д. дается организацией.

9. Теория мотивации, в которой выделяются две группы мотивационных факторов, а именно, гигиенические и мотивационные, это:

а. теория Герцберга
б. теория МакКлелланда
в. теория Скиннера

10. Анализ содержания работы проводится при проведении следующих видов оценки результатов деятельности:

а. Предварительного
б. Текущего
в. Итогового

ВАРИАНТ 4

1. А. Маслоу расположил потребности в следующей последовательности:

а. физиологические, потребности в безопасности, социальные, уважения, самосовершенствования

б. потребности в безопасности, физиологические, социальные, самосовершенствования, уважения,

в. социальные, физиологические, потребности в безопасности, уважения, самосовершенствования

г. самосовершенствования, социальные, потребности в безопасности, физиологические, уважения

2. Процессуальные теории мотивации изучают

а) содержание потребностей и мотивов человека

б) факторы, влияющие на формирование потребностей

в) распределение усилий для достижения целей и способ выбора конкретного вида поведения

3. Административную, информационную и мотивационную функции для работников выполняет

а. прогнозирование результатов деятельности

б. продвижение по службе

в. перевод на другую работу

г. оценка результатов деятельности

4. Валентность, как фактор мотивации использован в теории …

а. С. Адамса

б. Ф. Герцберга

в. В. Врума

г. А. Маслоу

5. Оценка личностью вероятности наступления того или иного события — это:

а. Ожидание

б. Мотив

в. Стимул

г. Потребность

6. Теория мотивации, в которой выделяются две группы мотивационных факторов, а именно, гигиенические и мотивационные, это:

а. теория Герцберга

б. теория МакКлелланда

в. теория Скиннера

7. Какие теории основываются на решающей роли потребностей в побуждении людей к действию?

а. содержательные;

б. процессуальные;

в. ожиданий;

г. справедливости.

8. Проведение аттестации осуществляется на основе графиков, которые доводятся до сведения аттестуемых не менее, чем...

а. за 2 недели до начала аттестации

б. за 1 месяц до начала аттестации

в. за 2 месяца до начала аттестации

9. Заключение трудовых договоров позволяет удовлетворить потребность:

а) в уважении;
б) в самореализации;
в) в безопасности;
г) в стремлении к власти;
д) в стремлении к независимости.

10. Кто из ученых при классификации мотивов выделил в отдельную группу гигиенические мотивы?

а) А.Маслоу;
б) Ф.Герцберг;
в) Д.МакКлелланд;
г) В.Врум.

ВАРИАНТ 5

1. На какие две группы подразделяются современные теории мотивации?

а) классические, прогрессивные
б) социальные, экономические
в) содержательные, процессуальные
г) теоретические, эмпирические
д) научные, практические

2. Кто из ученых выдели в отдельную группу «потребность успеха»?

а) А.Маслоу
б) Ф.Герцберг
в) Д. МакКлелланд
г) В.Врум

3. Основой для выработки и принятия решения по стимулированию труда персонала является:

а - оценка личных и деловых качеств;
б - оценка труда;
в - оценка результатов труда;
г - комплексная оценка результатов, качества работы, личных и деловых качеств.

4. Процессы мотивации, планирования, контроля, организации характерны для деятельности по:

а - принятию решений
б – налаживанию коммуникаций
в - координации
г - управлению

5. Теория А. Маслоу базируется на следующем принципе:

а. Чем менее удовлетворены социальные потребности, тем более усиливается их действие.

б. Неудовлетворенная потребность создает напряжение и заставляет человека действовать

в. При большем удовлетворении потребности в личностном росте, сильнее проявляется эта потребность

6. Что означает в теории мотивации понятие «валентность»?

а. это вознаграждение работника;

б. это ценность поощрения или вознаграждения;

в. это удовлетворение потребности;

г. это наказание работника;

д. это неудовлетворенность своим положением.

7. Назовите стартовую точку мотивационного процесса:

а. появление потребности в чем-то;

б. наличие неудовлетворенности в чем-то;

в. появление нового мотива деятельности;

г. удовлетворение прежней потребности;

д. желание иметь что-либо.

8. Что такое аттестация персонала?

а. проверка на умение работать;

б. проверка личностных качеств работника;

в. проверка достигнутых результатов, квалификации и деловых качеств работника;

г. выявление мнения коллектива о работника;

д. выявление мнения руководителя о работнике.

9. В течение какого срока со дня аттестации руководитель может принять решение о переводе работника на другую должность:

а. 1 месяц

б. 2 месяца

в. 3 месяца

10. Первоочередное предоставление льгот и бонусов руководителям:

а) увеличивает трудовую мотивацию персонала компании;

б) уменьшает трудовую мотивацию персонала компании;

в) не влияет на трудовую мотивацию персонала компании;

г) укрепляет чувство справедливости у работников;

д) является рациональным и отражает принципы процессуальных теорий мотивации.

ВАРИАНТ 6

1. Какой формулой можно отобразить теорию ожиданий В. Врума?:

а. (Р-З) х (Р-В) х (В) = мотивация

б. (З-Р) х (Р-В) х (В) = мотивация

в. (З-Р) х (В-Р) х (В) = мотивация

2. Какие две основные теории мотивации объединяет модель Портера Лоулера?

а. Теорию А. Маслоу и теорию ожиданий В. Врума

б. Теорию МакКлелланда и теорию справедливости С. Адамса

в. теорию ожиданий В. Врума и теорию справедливости С. Адамса

3. В каких методах управленческого воздействия используется мотивирование персонала?

а. экономических

б. административных
в.социально-психологических

4. Оценка результатов деятельности — это функция:

а. контроля персонала
б. мотивации и контроля персонала
в. мотивации персонала

5. Какие категории персонала не подлежат аттестации:

а. линейные руководители
б. специалисты, отработавшие в организации меньше 1 года
в. беременные женщины

6. Выраженный в денежной форме номинальный размер оплаты труда за единицу рабочего времени – это

а. оклад
б. тарифная сетка
в. тарифная ставка

7. Дополнительная форма вознаграждения персонала, выплачиваемая в случае достижения определенных результатов предприятием в целом или его конкретным подразделением, а также с учетом индивидуального вклада работника в конечные результаты – это:

а. надбавка
б. премия
в. льгота

8. Основная цель текущей оценки деятельности:

а. разработка рекомендаций для продвижения по служебной лестнице
б. обсуждение возникающих при работе проблем
в. обсуждение возникающих при работе проблем и причин их появления
г. обсуждение возникающих при работе проблем, причин их появления и путей их решения.

9. Какие методы для удовлетворения потребности сотрудников в уважении должен использовать руководитель?

а. периодически проводить с сотрудниками совещания
б. продвигать по служебной лестнице
в. создавать условия для социальной активности вне рамок организации
г. предлагать более сложную и содержательную работу
д. привлекать к постановке целей и задач на предстоящий период
е. направлять на курсы повышения квалификации

10. Соответствие сотрудника занимаемой должности устанавливают при проведении:

а. предварительной оценки результатов деятельности
б. текущей оценки результатов деятельности
в. заключительной (аттестации) оценки результатов деятельности

ВАРИАНТ 7

1. Анализ содержания работы проводится при проведении следующих видов оценки результатов деятельности:

а. Предварительного

б. Текущеего

в. Итогового

2. К потребностям, определяющим поведение человека, А. Маслоу относит следующие потребности:

а - социальные, власти, успеха, причастности, самовыражения, уверенности в будущем

б - власти, безопасности и уверенности в будущем, уважении, социальные, физиологические

в - самовыражения, власти, успеха, социальные, физиологические, безопасности и уверенности в будущем

г - социальные, безопасности и уверенности в будущем, физиологические, в уважении, самовыражения

3. Результат труда специалистов определяется:

а. интенсивностью труда

б. оперативностью работы

в. исходя из количества произведенной продукции

г. исходя из объема, полноты, качества, своевременности выполнения закрепленных за ними должностных обязанностей

4. К естественно-биологическим факторам, учитываемым при проведении оценки результативности труда, относятся:

а. возраст работника

б. географическая среда

в. сезонность

г. психофизиологическое состояние работника

д. условия труда (санитарно-гигиенические, эргономические, эстетические)

5. Внутренним источником активности человека являются:

а - требования

б - потребности

в - возможности

г - противоречия

6. Какие основные формы стимулов выделяют?

а - принуждение, материальное поощрение, моральное поощрение, самоутверждение

б - моральное стимулирование, материальное стимулирование, функциональное стимулирование, структурное стимулирование

в - стимул, мотив, потребность, нужда

7. Проведение аттестации осуществляется на основе графиков, которые доводятся до сведения аттестуемых не менее, чем...

а. за 2 недели до начала аттестации

б. за 1 месяц до начала аттестации

в. за 2 месяца до начала аттестации

8. Процессуальные теории мотивации изучают

а - содержание потребностей и мотивов человека

б - факторы, влияющие на формирование потребностей

в - распределение усилий для достижения целей и способ выбора конкретного вида поведения

9. Первоочередное предоставление льгот и бонусов руководителям:

а - увеличивает трудовую мотивацию персонала компании;

б - уменьшает трудовую мотивацию персонала компании;

в - не влияет на трудовую мотивацию персонала компании;

г - укрепляет чувство справедливости у работников;

д - является рациональным и отражает принципы процессуальных теорий мотивации.

10. Назовите стартовую точку мотивационного процесса:

а. появление потребности в чем-то;

б. наличие неудовлетворенности в чем-то;

в. появление нового мотива деятельности;

г. удовлетворение прежней потребности;

д. желание иметь что-либо.

ВАРИАНТ 8

1. К потребностям, определяющим поведение человека, А. Маслоу относит следующие потребности:

а - социальные, власти, успеха, причастности, самовыражения, уверенности в будущем

б - власти, безопасности и уверенности в будущем, уважении, социальные, физиологические

в - самовыражения, власти, успеха, социальные, физиологические, безопасности и уверенности в будущем

г - социальные, безопасности и уверенности в будущем, физиологические, в уважении, самовыражения

2. Согласно теории мотивации Ф.Герцберга к мотиваторам относят:

а. признание

б.ответственность

в. зарплата

г. условия труда

д. социальные связи

3. Свободные, обусловленные внутренними побуждениями действия человека, направленные на достижение своих целей, реализацию своих интересов – это:

а – стимулы

б – мотивы

в - мотивационная деятельность

г – потребности

д - цели

4. Основными формами оплаты труда являются:

а - повременная и сдельная

б - заработная плата и прибыль

в - тарификация и индексация

г - фиксированная и плавающая

5. Под термином «мотивация» понимают:

а - поведение человека, направленное на достижение определенной цели

б - совокупность процессов, которые побуждают и ориентируют поведение человека

в - выбираемые человеком цели и средства их достижения

6. Внутренним источником активности человека являются:

а - требования

б - потребности

в - возможности

г - противоречия

7. В течение какого срока со дня аттестации руководитель может принять решение о переводе работника на другую должность:

а. 1 месяц

б. 2 месяца

в. 3 месяца

8. На какие две группы подразделяются современные теории мотивации?

а - классические, прогрессивные

б - социальные, экономические

в - содержательные, процессуальные

г - теоретические, эмпирические

д - научные, практические

9. Какие две основные теории мотивации объединяет модель Портера Лоулера?

а. теорию А. Маслоу и теорию ожиданий В. Врума

б. теорию МакКлелланда и теорию справедливости С. Адамса

в. теорию ожиданий В. Врума и теорию справедливости С. Адамса

10. Анализ содержания работы проводится при проведении следующих видов оценки результатов деятельности:

а. предварительного

б. текущего

в. итогового

ВАРИАНТ 9

1. Согласно теории мотивации Ф.Герцберга к мотиваторам относят:

а. признание

б.ответственность

в. зарплата

г. условия труда

д. социальные связи

2. «Внешнее вознаграждение» — это вознаграждение, которое...

а. дает сама работа;

б. дается региональными органами власти;

в. вы просите у руководителя;

г. назначает рабочий коллектив;

д. дается организацией.

3. Согласно теории справедливости С.Адамса, если человек считает свой труд недооцененным, то он:

а. будет уменьшать затраченные усилия

б. будет увеличивать усилия

в. будет рационализировать свою трудовую деятельность

г. будет избегать сложных производственных заданий

4. К естественно-биологическим факторам, учитываемым при проведении оценки результативности труда, относятся:

а. возраст работника

б. географическая среда

в. сезонность

г. психофизиологическое состояние работника

д. условия труда (санитарно-гигиенические, эргономические, эстетические)

5. Аттестация работников представляет собой процедуру определения результативности деятельности, уровня знаний и навыков сотрудников, их деловых, личностных и иных значимых качеств требованиям занимаемой должности:

а – верно

б - частично верно

в - неверно.

6. Административную, информационную и мотивационную функции для работников выполняет

а. прогнозирование результатов деятельности

б. продвижение по службе

в. перевод на другую работу

г. оценка результатов деятельности

7. Теория А. Маслоу базируется на следующем принципе:

а. чем менее удовлетворены социальные потребности, тем более усиливается их действие

б. неудовлетворенная потребность создает напряжение и заставляет человека действовать

в. при большем удовлетворении потребности в личностном росте, сильнее проявляется эта потребность

8. Какие категории персонала не подлежат аттестации:

а. линейные руководители

б. специалисты, отработавшие в организации меньше 1 года

в. беременные женщины

9. Дополнительная форма вознаграждения персонала, выплачиваемая в случае достижения определенных результатов предприятием в целом или его конкретным подразделением, а также с учетом индивидуального вклада работника в конечные результаты – это:

а. надбавка

б. премия

в. льгота

10. К представителям какой группы теории мотивации относятся Абрахам Маслоу, Дэвид МакКлеланд, Фредерик Герцберг?

а. содержательной

б. процессуальной

в. классической

ВАРИАНТ 10

1. Какие группы потребностей являются первичными в иерархии А. Маслоу?

а. в общественном признании

б. в самовыражении, самоопределении

в. в безопасности

г. физиологические

д. социальные

2. Какой формулой можно отобразить теорию ожиданий В. Врума?:

а. (Р-З) х (Р-В) х (В) = мотивация

б. (З-Р) х (Р-В) х (В) = мотивация

в. (З-Р) х (В-Р) х (В) = мотивация

3. Основная цель текущей оценки деятельности:

а. разработка рекомендаций для продвижения по служебной лестнице

б. обсуждение возникающих при работе проблем

в. обсуждение возникающих при работе проблем и причин их появления

г. обсуждение возникающих при работе проблем, причин их появления и путей их решения

4. Согласно теории справедливости С.Адамса, если человек считает свой труд недооцененным, то он:

а. будет уменьшать затраченные усилия

б. будет увеличивать усилия

в. будет рационализировать свою трудовую деятельность

г. будет избегать сложных производственных заданий

5. Оценка результатов труда – это:

а. функция по управлению персоналом, направленная на получение информации о требованиях, нагрузке и содержании работы на рабочем месте

б. функция по управлению персоналом, направленная на определение уровня эффективности выполнения работы

в. функция по управлению персоналом, направленная на анализ данных о содержании конкретной работы (обязанностях, правах, ответственности) и её параметрах

г. функция по управлению персоналом, предназначенная для установления соответствия качественных характеристик персонала требованиям должности или рабочего места

6. Процессуальные теории мотивации изучают

а. содержание потребностей и мотивов человека

б. факторы, влияющие на формирование потребностей

в. распределение усилий для достижения целей и способ выбора конкретного вида поведения

7. В каких методах управленческого воздействия используется мотивирование персонала?

а. экономических

б. административных

в.социально-психологических

8. Основой для выработки и принятия решения по стимулированию труда персонала является:

а - оценка личных и деловых качеств

б - оценка труда

в - оценка результатов труда

г - комплексная оценка результатов, качества работы, личных и деловых качеств

9. К социально-психологическим факторам, учитываемым при проведении оценки результативности труда, относятся (при необходимости укажите несколько вариантов ответов):

а. отношение к труду

б. психофизиологическое состояние работника

в. развитие предпринимательства

г. умственные способности работника

д. моральный климат в коллективе

10. Что такое аттестация персонала?

а. проверка на умение работать

б. проверка личностных качеств работника

в. проверка квалификации и деловых качеств работника

г. выявление мнения коллектива о работника

д. выявление мнения руководителя о работнике

Примерные темы лабораторных работ (по выбору преподавателя)

1. Технологические свойства реактопластов и термопластов.

2. Приобретение практических навыков получения изделий методом прессования, определение технологических параметров и оценка свойств полученных изделий

3. Влияние способа формования на физико-механические свойства образцов из фенопластов и композиционных материалов на основе эпоксидных связующих

4. Зависимость усадки реактопластов от давления формования.

5. Определение показателей механических свойств элементарных волокон.

6. Определение модуля упругости при растяжении элементарных волокон.

7. Определение угла смачивания поверхности элементарного волокна.

8. Определение линейной плотности однонаправленного наполнителя.

9. Изучение поведения пучка волокнистого наполнителя под нагрузкой.

10. Определение физико-механических показателей материала на разных стадиях отверждения связующего.

11. Оценка влияния вида отвердителя на атмосферостойкость низковязких эпоксидных композитов.

12. Получение изделий методом прессования.

13. Определение текучести пресс-материала.

14. Исследование зависимости плотности изделия от давления в форме для различных пресс-материалов.

15. Исследование зависимости разрушающего напряжения при растяжении от давления в форме.

16. Исследование зависимости времени отверждения от температуры для различных пресс-материалов.

17. Контроль клеевых соединений в конструкциях и изделиях из полимерных композиционных материалов.

Количество работ может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Устный опрос (собеседование) при защите лабораторных работ

Список теоретических вопросов к защите лабораторных работ

1. Какие наполнители относят к волокнистым? Чем отличается волокнистый наполнитель от дисперсного?
2. Какие показатели являются основными при описании свойств элементарных волокон?
3. Укажите особенности подготовки элементарных волокон к испытаниям на растяжение.
4. Как определяют модуль упругости элементарных волокон? Каким образом замеряют удлинения образцов?
5. Каким показателем характеризуется смачиваемость поверхности наполнителя?
6. На чем основано определение равновесного краевого угла смачивания по методам «сидячей» капли и Адама – Шютте?
7. При каком равновесном краевом угле смачивания качество КМ будет наилучшим и почему?
8. Какие факторы и как влияют на величину равновесного краевого угла смачивания?
9. Назовите и опишите однонаправленные волокнистые наполнители.
10. Какими параметрами характеризуются физические свойства однонаправленных волокнистых наполнителей?
11. Для каких целей проводят изучение поведения волокнистых наполнителей под нагрузкой?
12. Что характеризует линейная плотность, от чего она зависит и как определяется?
13. Как отличаются показатели прочности при растяжении элементарных волокон и однонаправленных волокнистых наполнителей и почему?
14. Каковы особенности определения показателей прочности нитей и ровингов? Как готовят образцы для испытаний?
15. Как определяют общую площадь нагруженных волокон при определении предела прочности при растяжении нитей и ровингов?
16. Чем различаются ткани полотняного, саржевого и сатинового переплетения?
17. В какой последовательности и какие параметры определяют при структурном анализе тканых материалов?

18. Назовите особенности определения прочности тканых и нетканых наполнителей.
19. Как определяют общую площадь нагруженных волокон при испытании тканых материалов на прочность при растяжении?
20. Какие механические характеристики тканей определяют?
21. Как связаны между собой давление уплотнения пакета, его толщина и пористость?
22. Назовите деформационные характеристики тканых наполнителей.
23. Назовите основные технологические характеристики связующего и наполнителя, определяющие скорость и качество пропитки.
24. Какие наполнители относят к дисперсным?
25. Назовите и охарактеризуйте особенности классификации дисперсных наполнителей по форме.
26. Перечислите и опишите вид и основные размеры частиц наполнителя.
27. С какой целью проводят определение гранулометрического состава наполнителя?
28. Перечислите и охарактеризуйте основные методы определения гранулометрического состава.
29. Как влияет содержание влаги в наполнителях растительного происхождения на свойства изделия?
30. Что называют сыпучестью дисперсных материалов, что характеризует этот показатель и в каких единицах измеряется?
31. Перечислите основные методы определения сыпучести.
32. В каких пределах должен находиться угол естественного откоса, характеризующий сыпучесть.
33. Для чего определяют насыпную плотность материалов? На что влияет данный показатель и от чего зависит?
34. Что характеризует коэффициент уплотнения, для чего и как он определяется?
35. Какие компоненты входят в состав полимерных связующих?
36. Перечислите и охарактеризуйте отвердители для эпоксидных связующих.
37. Перечислите и охарактеризуйте инициаторы и ускорители отверждения для полиэфирных смол.
38. Как производится расчет массы компонентов для приготовления связующих на основе термореактивных полимеров?
39. Как определяют плотность связующих (экспериментально и теоретически). Какие параметры влияют на значение плотности?
40. Какие параметры влияют на величину поверхностного натяжения связующих?
41. Назовите и охарактеризуйте основные методы определения поверхностного натяжения термореактивных полимеров.
42. Назовите основные технологические характеристики связующего.
43. Назовите и охарактеризуйте основные методы определения вязкости полимерных материалов.
44. Как влияет температура на показатель вязкости полимеров? Каким уравнением данная зависимость выражается?

45. Как влияет температура на время гелеобразования полимеров? Каким уравнением данная зависимость выражается?
46. Как экспериментально определяется энергия активации вязкого течения?
47. Как экспериментально определяется энергия активации процесса отверждения?
48. Что называют временем жизни полимерного связующего?

Вопросы к контрольной работе №1:

1. Какие характеристики полимеров относятся к деформационным, прочностным и релаксационным?
2. Какие испытания относят к динамическим и статическим?
3. Из каких основных узлов состоят машины для прочностных и деформационных испытаний полимеров?
4. Требования к образцам для испытаний.
5. Определение деформационно-прочностных свойств полимеров при испытании на растяжение (предел прочности, прочность при условном пределе текучести, прочность при разрыве и растяжении, относительное удлинение при максимальной нагрузке и разрыве).
6. Испытание полимерных материалов на статический изгиб (разрушающее напряжение при изгибе, изгибающее напряжение при заданной величине прогиба, максимальное напряжение при изгибе).
7. Определение модуля упругости полимера при изгибе.
8. Определение прочности при ударном изгибе.
9. Определение твердости.
10. Определение теплостойкости по Мартенсу и по способу Вика.
11. Определение температуры хрупкости (морозоустойчивости).
12. Определение горючести полимерных материалов.
13. Определение плотности полимерных материалов.
14. Определение влажности полимерных материалов.
15. Объясните, что вы понимаете под стандартизацией и дайте определение понятию «стандарт».
16. Назовите принципы стандартизации и раскройте их содержание.
17. Расскажите, какие функции выполняет стандартизация на различных этапах жизненного цикла продукции.
18. Покажите, как вы понимаете технические, экономические и правовые функции стандартов.
19. Стандарты по физико-механическим испытаниям на растяжение и сжатие.
20. Наименования и обозначения стандартов.
21. Сравнение наименований эквивалентных ASTM и ГОСТ Р по испытаниям образцов полимерных композиционных материалов.
22. Область применения стандартов по испытаниям образцов полимерных композиционных материалов.
23. Стандарты ISO и ASTM по испытаниям образцов полимерных композиционных материалов.
24. Обозначения определяемых показателей в стандартах по испытаниям образцов полимерных композиционных материалов.

Вопросы к контрольной работе №2:

1. Назовите категории основных документов по контролю качества полимерных материалов, действующие в Российской Федерации, и определите их отличия.
2. Расскажите, что такое стандарты серии ИСО 9000 и какова их цель.
3. Раскройте роль стандартов серии ISO 9000 в возникновении менеджмента качества.
4. Покажите, в чем отличие новой версии стандартов серии ИСО 9000:2000 от предыдущей.
5. Объясните в чем особенность систем управления качеством, базирующихся на требованиях стандартов серии ИСО 9000:2000.
6. Дайте определение понятию «сертификация», «сертификат соответствия».
7. Объясните цели проведения сертификации.
8. Раскройте содержание основных определений в области сертификации.
9. Определите, что входит в нормативную сферу государственной сертификации.
10. Назовите элементы, которые входят в систему управления сертификацией в России, и определите их назначение.
11. Назовите поэтапно виды работ при проведении сертификации.
12. Раскройте, в чем состоит главная идея методологии обеспечения качества.
13. Дайте определение понятию «качество» и «управление качеством».
14. Покажите процесс формирования и развития понятия «качество».
15. Расскажите о конкурентоспособности товара и конкурентоспособности предприятия и покажите связь с качеством продукции.
16. Аргументировано докажите, почему нельзя рассматривать качество изолированно от технологии полимерных материалов.
17. Объясните, почему качество является комплексным понятием, отражающим эффективность технологического процесса.
18. Расскажите и покажите на примерах, какое значение имеет повышение качества для производителей полимерных материалов.
19. Покажите на примерах, что вы понимаете под процессом управления качеством полимерных материалов.
20. Определите, что такое механизм управления качеством продукции и выполнение каких функций он должен обеспечить.
21. Назвать какие основные подсистемы входят в состав механизма управления качеством в современном производстве.
22. Дайте определение понятию «планирование качества».
23. Определите каковы задачи и предмет планирования качества.
24. Раскройте специфику планирования качества.
25. Назвать основные направления планирования повышения качества продукции на предприятии.
26. Определите, что такое испытание и назвать виды испытаний полимерных материалов.
27. Назовите и раскройте критерии решения о контроле качества полимерных материалов.

28. Определите основные элементы системы профилактики брака на предприятии.
29. Назовите и раскройте содержание основных методов контроля качества.

Покажите, в чем цель, и какова область применения статистических методов контроля качества.

Темы отчётов по учебной практике (пример):

1. Основные критерии выбора полимерных материалов для изготовления износостойкой втулки, работающей в температурном интервале -40 - +160°С.
2. Основные критерии выбора полимерных материалов для производства коррозионностойких фитингов, эксплуатируемых в кислых средах.
3. Выбор схемы армирования высокомодульного углепластика, эксплуатируемого под действием циклических нагрузок.
4. Выбор системы отверждения для создания высокомодульных эпокси-базальтопластиков.
5. Основные критерии выбора полимерных матриц для создания композиционных материалов, эксплуатируемых в условиях абразивного износа.
6. Основные критерии выбора наполнителей для создания электропроводящих полимерных композитов.

Вопросы для устного опроса по теме отчёта учебной практики (пример):

1. Общие требования к испытательным лабораториям.
2. Характеристика и методы испытаний полимерных материалов.
3. Российские системы сертификации.
4. Сертификация импортируемой и экспортируемой продукции в РФ. С
5. Сертификация на международном и региональном уровнях.
6. Экологическая сертификация**.**
7. Правовые основы сертификации в Российской Федерации и за рубежом.
8. Схемы сертификации и декларирования соответствия.
9. Общие требования к испытательным лабораториям.
10. Характеристика и методы испытаний полимерных материалов.
11. Российские системы сертификации.
12. Сертификация импортируемой и экспортируемой продукции в РФ.
13. Сертификация на международном и региональном уровнях.
14. Правовые основы сертификации и стандартизации полимерной продукции в России и за рубежом.
15. Критерии выбора полимерных материалов для изготовления конечного изделия.
16. Терминология и понятия в области сертификации и стандартизации качества полимерной продукции.
17. Экологическая сертификация.

Темы отчётов по производственной практике (пример):

1. Регулирование физико-механических свойств армированных эпоксипластиков.
2. Регулирование физико-механических свойств стеклопластиков на основе ненасыщенных полиэфиров.
3. Способы повышения ударной прочности углепластиков на основе эпоксидных олигомеров.
4. Способы повышения ударных прочности стеклопластиков на основе резольных и эпоксиноволачных смол.
5. Исследование теплофизических свойств армированных полиимидов.
6. Влияние схемы армирования на модуль упругости базальтопластиков.
7. Регулирование модуля упругости в гибридных полимерных композитах.

Вопросы для устного опроса по теме отчёта производственной практики (пример):

1. Какие полимеры имеют более высокие теплостойкость и механические свойства?
2. От каких факторов зависят физико-механические свойства полимеров? Стеклообразное состояние полимеров и его свойства.
3. Высокоэластическое состояние полимеров и его свойства.
4. Интерпретация термомеханических кривых для полимеров.
5. Зависимость степени деформации кристаллических полимеров от напряжения. Интерпретация диаграммы растяжения полимерных композитов.
6. Виды испытаний для определения физико-механических свойств полимерных композитов.
7. Характеристики и методы испытаний полимерных материалов.
8. Методы испытаний полимерной продукции на соответствии качества.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.06 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

Профессиональный цикл

Программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 «Технология производства изделий из полимерных композитов»

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

д.х.н., профессор	И.Ю. Горбунова	_____
к.т.н., доцент	Ю.В. Олихова	_____
к.т.н., доцент	Н.В. Костромина	_____
к.х.н., доцент	Н.Н. Тихонов	_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «20» июня 2022 г., протокол №10.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета нефтегазохимии и полимерных материалов от «23» июня 2022 г., протокол № 8

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ»

1.1. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

Цель освоения профессионального модуля – формирование умений и навыков лаборанта по физико-механическим испытаниям.

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид профессиональной деятельности лаборант по физико-механическим испытаниям и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции (ОК, ПК).

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владение/Практический опыт
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 4.2 ПК 5.2	- выполнять основные подготовительные операции; - осуществлять подготовку оборудования для проведения подготовительных операций; - контролировать технологические параметры, в том числе с помощью программно-аппаратных комплексов; - рассчитывать расход сырья, материалов, энергоресурсов, выхода готовой продукции и количества отходов; - обеспечивать соблюдение параметров технологических процессов в соответствии с требованиями	- основные подготовительные операции; - конструкцию и принципы действия оборудования, для проведения подготовительных операций; - основные параметры технологического процесса, в зависимости от вида сырья и материалов; - методы расчетов расхода сырья, материалов, энергоресурсов, выхода готовой продукции и количества отходов. - закономерности, классификацию и основы химико-технологических процессов;	иметь практический опыт в: - изготовлении экспериментальных образцов и изделий для испытаний полимерных композитов; - проведении испытаний и контроле исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из полимерных композитов, включая методы неразрушающего контроля; - проведении анализа и оценке результатов испытаний; - получении готовых изделий с определенными характеристиками различными методами;

	нормативной и технической документации; - осуществлять контроль за обеспечением материальными и энергетическими ресурсами; - контролировать работу оборудования, состояние аппаратуры и контрольно-измерительных приборов; - производить расчет и учет хранения и расхода необходимых материалов и ресурсов; - анализировать причины нарушений технологического процесса, возникновения брака продукции; - оформлять технологическую документацию в соответствии с требованиями стандартов предприятия, отраслевых, государственных и международных стандартов; - применять отраслевые, государственные, международные стандарты, регулирующие производственную деятельность; - проводить инструктаж подчиненных в соответствии с требованиями охраны труда.	- взаимосвязи параметров химико-технологического процесса; - типовые технологические процессы и режимы производства; - причины нарушений технологического режима; - виды брака, причины их появления и способы устранения; - требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией; - методы контроля, обеспечивающие выпуск продукции высокого качества; - порядок составления и правила оформления основных видов технологической документации; - правила и нормы охраны труда, промышленной санитарии и противопожарной защиты, экологической безопасности. - отраслевые, государственные, международные стандарты, нормативные акты, регулирующие производственную деятельность.	- проведении контроля расхода сырья, материалов, энергоресурсов, количества готовой продукции, отходов; - проведении контроля технологических процессов; - анализе причин брака, разработке мероприятий по их предупреждению и ликвидации; - выполнении требований стандартов предприятия, международных и отраслевых стандартов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 784, из них:

на освоение МДК.06.01 460 часов;

на практики:

учебную 108 часов;

производственную 216 часов.

2.2. Структура профессионального модуля

Коды общих и профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, акад. час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, акад. час.				Самостоятельная работа
			Обучение по МДК		Практики		
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Учебная	Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
1	2	3	4	5	6	7	8
МДК.06.01 Организация и реализация профессиональной деятельности							
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 4.2, ПК 5.2	Раздел 1. Правила безопасной работы на лабораторном оборудовании и приборах. Основные технологические свойства сырья и материалов	230	192	176	–	–	38
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 4.2, ПК 5.2	Раздел 2. Определение физико-механических свойств. Ведение технологических процессов и методы обработки результатов	230	192	176	–	–	38
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 4.2, ПК 5.2	Учебная практика	108			108		
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 4.2, ПК 5.2	Производственная практика (по профилю специальности),	216				216	
	Всего	784					

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	*Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)*	*Объем, акад. часов*
1	*2*	
МДК.06.01 Организация и реализация профессиональной деятельности (лаборант по физико-механическим испытаниям)		
Раздел 1. Правила безопасной работы на лабораторном оборудовании и приборах. Основные технологические свойства сырья и материалов		
Тема 1.1 Техника безопасности при проведении испытаний в лаборатории. Подготовка образцов для испытаний	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Правила безопасной работы на лабораторном оборудовании и прибора. Проведение физико-механические испытания сырья, изделий, различных материалов, полуфабрикатов и готовой продукции на контрольно-поверочных установках и приборах в соответствии с действующими инструкциями. Наладка приборов и аппаратов. Основные методы подготовки образцов к испытаниям. Порядок отбора и оформления образцов по видам и свойствам анализируемых материалов, сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.	8
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Лабораторные работы	88
Тема 1.2 Технологические свойства материалов. Методы обработки результатов	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Рецептура, виды, назначение и особенности подлежащих испытанию материалов, сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Контрольная поверка установок и приборов. Обработка и обобщение результатов проведённых испытаний. Выполнение расчётов по определению показателей качества материалов, сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.	8
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Лабораторные работы	88
Самостоятельная работа: Подготовка к лабораторным занятиям		38
Раздел 2. Определение физико-механических свойств. Ведение технологических процессов и методы обработки результатов		
Тема 2.1 Ведение технологических процессов. Физико-механические свойства материалов. Определение физико-механических свойств	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Основные физико-механические свойства испытуемых материалов. Основы материаловедения. Способы регулирования свойств полимерных композитов. Теоретическая прочность и остаточные напряжения в композитах. Факторы, влияющие на уровень прочностных свойств материалов.	8
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Лабораторные работы Основные физико-механические свойства испытуемых материалов. Основы материаловедения. Проведение физико-механических испытаний сырья, изделий, различных материалов, полуфабрикатов и готовой продукции на контрольно-поверочных установках и приборах в соответствии с действующими инструкциям. Величины допустимых нагрузок и напряжений на испытываемый материал. Пределы прочности и текучести при растяжении и изгибе, пределы усталости, максимальные напряжения Основные	88

	методы определения физико-механических свойств образцов. Государственные стандарты и технические условия на проведение испытаний. Проведение установленных контрольно - учётных записей испытаний. Графическое изображение результатов испытаний. Система записей проводимых испытаний и методика обобщения результатов испытаний. Определение ударной вязкости материалов. Определение прочности на сжатие. Определение прочности на на изгиб. Определение разрывной прочности. Определение адгезионной прочности на сдвиг.	
Тема 2.2 Состав, устройство, принцип действия испытательного оборудования. Основы автоматизации технологических процессов	***Содержание***	
	Теоретическое обучение. Принцип работы обслуживаемого оборудования и правила обращения с ним в процессе проведения анализа и испытаний. Назначение контрольно - измерительных приборов, инструментов и правила пользования ими. Основы автоматизации технологических процессов. Охрана труда.	8
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Лабораторные работы Устройство обслуживаемого оборудования. Техника безопасности. Запуск и остановка оборудование. Система автоматизации. Определение содержания влаги высушиванием. Определение водопоглощения в кипящей воде. Определение водопоглощения в холодной воде.	88
Самостоятельная работа: Подготовка к лабораторным занятиям		38
Промежуточная аттестация не предусмотрена		
Всего по МДК.06.01 Организация и реализация профессиональной деятельности		460

Учебная практика по модулю

№ п/п	Раздел / тема практики	Виды работ на практике	Общая трудоемкость, акад. час.	Форма контроля
1	*Тема 1. Выбор методов исследования прочностных свойств полимерных композитов*	Подбор приборов и аппаратов для проведения испытаний. Наладка приборов и аппаратов	54	*Промежуточный отчет*
2	*Тема 2. Освоение методик и оценка физико-механических свойств полимерных композитов*	Проведение физико-механических исследований полимерных композитов. Способы регулирования свойств полимерных композитов	54	*Итоговый отчет*
		Всего:	108	

Производственная практика (по профилю специальности)

№ п/п	Раздел / тема практики	Виды работ на практике	Общая трудоемкость, акад. час.	Форма контроля
1	*Тема 1. Проведение физико-механических испытаний в производственных условиях*	Ознакомление в производственных условиях с работой физико-механической лаборатории. Изготовление опытных образцов и оценка их свойств.	108	*Промежуточный отчет*
2	*Тема 2. Проведение экспертизы по соответствию уровня свойств полимерных композитов*	Работа с ГОСТами и ТУ. Определение соответствие параметров испытуемых образцов ГОСТ и ТУ. Оформление контрольно-учётных записей испытаний.	108	*Итоговый отчет*
		Всего:	216	

Общая трудоемкость модуля: 784

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля требует наличия аудитории для теоретических занятий и самостоятельной работы; лаборатории, оснащённые необходимым оборудованием для получения полимерных композиционных материалов, изготовления образцов, инструментальных методов исследования полимерных композиционных материалов.

Оборудование учебного кабинета: презентационная техника; ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций; доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: установка для синтеза, переработки и изучения физико-механических свойств полимеров, установки для получения образцов из полимерных материалов: вакуумный шкаф, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, весы. Копёр – для испытаний на ударную вязкость, машина для испытаний на растяжение, печь для измерения теплостойкости, пресс гидравлический, приборы для определения показателя текучести расплава – ИИРТ. Аппарат для вырезки образцов, вакуум-формовочная машина, литьевая машина, термопласт-автомат, вискозиметр «Реостат» для реологических исследований, разрывные машины – для испытаний плёночных и высоконаполненных композиционных материалов, универсальная испытательная машина, станок для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

Характеристики программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую

				версию продукта)
4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
6	Программный комплекс – система автоматизированного проектирования SOLIDWORKS EDU Edition	№ 1-20989577959 от 16.04.2019	200	бессрочная
7	Редактор химических формул и реакций BIOVIA® DRAW	Не предусмотрен (Бесплатная программа для научных и образовательных целей - BIOVIA® DRAW Academic or Personal Use “Non-Commercial” LICENSE AGREEMENT)	не ограничено	бессрочная
8	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 14.06.2019 № 40-45Э/2019	не ограничено, лимит проверок 6000	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. ГОСТ 11262-2017 (ISO 527-2:2012). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Метод испытания на растяжение (введен в действие Приказом Росстандарта от 02.02.2018 N 45-ст). – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

2. ГОСТ 32588-2013. Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Номенклатура показателей (введен в действие Приказом Росстандарта от 12.07.2016 N 839-ст) // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

3. ГОСТ 32657-2014 (ISO 75-1:2013, ISO 75-3:2004). Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Методы испытаний. Определение температуры изгиба под нагрузкой. – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

4. ГОСТ 33348-2015 (ISO 1268-4:2005). Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Производство пластин из препрегов для изготовления образцов для испытаний (введен в действие Приказом Росстандарта от 13.08.2015 N 1151-ст // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

5 ГОСТ 33369-2015. Межгосударственный стандарт. Реактопласты, армированные волокном, для усиления и восстановления строительных конструкций. Общие технические условия (введен в действие Приказом Росстандарта от 07.10.2015 N 1488-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

6. ГОСТ 33742-2016. Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Классификация. (введен в действие Приказом Росстандарта от 30.05.2016 N 445-ст). – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

7. ГОСТ 4651-2014 (ISO 604:2002). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Метод испытания на сжатие (введен в действие Приказом Росстандарта от 29.05.2014 N 467-ст). – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»

[Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

8. ГОСТ 6943.10-2015. Межгосударственный стандарт. Материалы текстильные стеклянные. Метод определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве (введен в действие Приказом Росстандарта от 21.07.2015 N 957-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

9. ГОСТ Р 58062-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Ткани на основе углеродных волокон. Технические требования и методы испытаний" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.01.2018 N 30-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

10. ГОСТ 12423-2013 (ISO 291:2008). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб) (введен в действие Приказом Росстандарта от 22.11.2013 N 1069-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

11. ГОСТ 4650-2014 (ISO 62:2008). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Методы определения водопоглощения" (введен в действие Приказом Росстандарта от 29.05.2014 N 466-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

12. Атрошенко Ю.К., Кравченко Е.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 178 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/442309

Дополнительные источники

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология (5-е издание, исправленное и дополненное) / М.Л. Кербер [и др.]; под редакцией академика А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2018. – 640 с.

2. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для среднего профессионального образования / – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 323 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/433666

Перечень Интернет-ресурсов

1. Портал Plastinfo Технологии. Презентации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://plastube.ru/category/c2/

2. Портал ПластЭксперт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e-plastic.ru/

3. Официальный сайт журнала «Пластические массы», Издательский дом «Пластмассы». – Режим доступа: https://www.plastics-news.ru/jour;

4. Официальный сайт журнала «Конструкции из композиционных материалов», издательство: Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-технический центр оборонного комплекса Компас, режим доступа: http://izdat.ntckompas.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=154;

5. Официальный сайт журнала «Авиационные материалы и технологии», учредитель: Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов. – Режим доступа: http://journal.viam.ru;

6. Официальный сайт журнала «Полимерные материалы. Изделия, оборудование, технологии», Издательский дом «Отраслевые ведомости». – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9522.

7. Научная электронная библиотека. Официальный сайт. – Режим доступа: https://elibrary.ru/defaultx.asp

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование общих и профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию,	Иметь практический опыт в: -изготовлении образцов из термопластичных и термореактивных материалов; -подготовке образцов к испытаниям методом кондиционирования; -проведении отбора и приготовления проб сыпучих материалов; - определении соответствия испытуемых образцов государственным стандартам и техническим условиям на проведение испытаний; -осуществлении пуска и остановки лабораторного оборудования с соблюдением требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и пожарной безопасности; - осуществлении пуска и остановки лабораторного оборудования в соответствии с принципом работы обслуживаемого оборудования и правилами обращения с ним в процессе проведения анализа и испытаний; - наблюдении за работой оборудования и приборов в процессе проведения испытаний в соответствии с действующими инструкциями; - снятии показаний с контрольно-измерительных приборов и инструментов в соответствии с их назначением и правилами пользования ими - ведении установленных контрольно - учётных записей испытаний. Умения: - проводить физико-механические испытания сырья, изделий, различных материалов, полуфабрикатов и готовой продукции на прочность, растяжение, изгиб, термостойкость, сжатие, твердость,	Решение профессиональных задач. Решение ситуационных задач. Выполнение практических заданий.

демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей. ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке ПК 2.2 Изготавливать экспериментальные образцы и изделия для испытаний полимерных композитов ПК 2.3 Проводить испытания и контроль исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из полимерных композитов, включая методы неразрушающего контроля ПК 2.4 Проводить анализ и оценку результатов испытаний согласно требованиям ПК 4.2 Получать готовые изделия (полупродукты) с	воздухонепроницаемость, вязкость, скручивание, влажность и другие качественные показатели на контрольноповерочных установках и приборах в соответствии с действующими инструкциями; - определять плотности гидростатическим взвешиванием; - определять процент усадки; - вести установленные контрольно -учётные записи испытаний; - подготавливать пробы образцов для испытаний; - подбирать и подготавливать приборы и аппараты к испытаниям; - проводить наладку приборов и аппаратов.; - оценивать экономические риски в профессиональной сфере Знания: - классификации физико-механических испытаний; - основных физико-механических свойств испытуемых материалов; - методики подготовки образцов для испытаний; - порядка отбора и оформления образцов по видам и свойствам анализируемых материалов, сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; - принципа работы обслуживаемого оборудования и правила обращения с ним в процессе проведения анализа и испытаний; - системы записи результатов испытаний; - государственных стандартов и технических условий на проведение испытаний; - назначения контрольно - измерительных приборов, инструментов и правила пользования ими.	

определёнными характеристиками различными методами ПК 5.2 Выполнять требования стандартов организации, отраслевых, национальных, международных стандартов		

5. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Совокупная оценка по профессиональному модулю складывается из оценок за выполнение лабораторного практикума (максимальная оценка 100 баллов). Итоговый контроль по модулю не предусмотрен.

Примерные темы лабораторных работ (по выбору преподавателя)

1. Отбор и приготовление проб сыпучих полуфабрикатов материалов.
2. Определение сыпучести гранулированного полуфабриката.
3. Подготовка образцов к испытаниям методом кондиционирования.
4. Определение гранулометрического состава полуфабрикатов материалов.
5. Определение содержания влаги высушиванием.
6. Определение плотности материалов методом обмера и взвешивания.
7. Определение твердости полимеров (по методу Бринелля).
8. Определение физико-механических свойств полимеров и полимерных композиционных материалов при растяжении.
9. Определение прочности на изгиб полимеров и композитов.
10. Определение прочности на сжатие полимеров и композитов.
11. Определение адгезионной прочности на сдвиг полимеров и композитов.
12. Определение ударной вязкости полимеров и полимерных композиционных материалов.
13. Анализ деформационно-прочностных свойств полимеров и композитов.
14. Определение влияния влаги на механические свойства полимерных материалов
15. Влияние армирующего наполнителя на модуль упругости армированного композита.
16. Влияние УФ-облучение на деформационно-прочностные свойства полимеров и композитов.

Количество работ может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Устный опрос (собеседование) при защите лабораторных работ

Список теоретических вопросов к защите лабораторных работ

1. Назовите составляющие общей деформации полимеров.
2. Какие процессы протекают в полимере при растяжении?
3. Как влияет температура и скорость деформирования на деформационные свойства полимеров?

4. Каковы виды применяемых нагрузок при определении физико-механических свойств полимеров?
5. Сущность метода определения ударной вязкости полимеров.
6. Методы определения удельной ударной вязкости.
7. Методы определения твердости полимерных материалов.
8. Сущность метода определения твердости полимеров по Бринеллю.
9. Влияние условий нагружения (начальная нагрузка, скорость) на показатель твердости.
10. Причины отклонения результатов от установленных норм.
11. Виды разрушения клеевого соединения.
12. Физические и химические процессы, протекающие при склеивании.
13. Принципы создания композитов с повышенной прочностью, жесткостью и ударной вязкостью.
14. Механизмы передачи напряжения от матрицы к наполнителю.
15. Армирующие волокна.
16. Описание деформационных свойств полимерных композиционных материалов.
17. Деформация дисперсно-наполненных композитов.
18. Вязкость разрушения и ударная прочность полимерных композитов.
19. Пластичные матрицы.
20. Деформирование полиолефинов, наполненных жесткими частицами.
21. Влияние пространственного распределения частиц наполнителя на прочность полимерных композитов.
22. Влияние низкомолекулярных добавок на прочность полимерных композитов.
23. Теоретические представления о прочности и механизмах разрушения полимерных композиционных материалов.
24. Принципы создания композитов с повышенной прочностью, жесткостью и ударной вязкостью.

Темы отчётов по учебной практике (пример):

Вопросы для устного опроса по теме отчёта учебной практики (пример):

1. Классификация физико-механических испытаний.
2. Основные физико-механические свойства испытуемых материалов
3. Методика подготовки образцов для испытаний.
4. Порядок отбора и оформления образцов по видам и свойствам анализируемых материалов, сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
5. Принцип работы обслуживаемого оборудования и правила обращения с ним в процессе проведения анализа и испытаний.
6. Система записи результатов испытаний.
7. Государственные стандарты и технические условия на проведение испытаний.
8. Назначение контрольно - измерительных приборов, инструментов и правила пользования ими. Устройство обслуживаемого оборудования. Основные методы определения физических свойств образцов. Методы построения графиков.
9. Величины допустимых нагрузок и напряжений на испытываемый

материал.
10. Графическое изображение результатов испытаний.
11. Рецептура, виды, назначение и особенности подлежащих испытанию материалов, сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
12. Методика обобщения результатов испытаний.
13. Перечислите основные проблемы экспериментальной механики композиционных материалов.
14. Какие существуют стандартные методики испытаний композитов при растяжении и сжатии?
15. Методы испытаний при нормальной, повышенной и пониженной температурах
16. Какие группы стандартов по параметрам материала (объекта) и видам испытаний вы знаете?
17. Методика проведения испытаний композитов по ASTM.
18. Какие особенности ASTM при испытаниях на растяжение образцов композиционных материалов вы знаете?
19. Какие вы знаете нестандартные методики, используемые при испытаниях образцов и элементов конструкций из композиционных материалов?
20. Какие существуют конструкции захватных приспособлений при отсутствии трансверсального обжатия образца?
21. Приведите особенности испытаний крупногабаритных образцов ламинатных и сендвич-панелей по методикам, аналогичным стандартным: при растяжении, при сжатии и на сдвиг.

Темы отчётов по производственной практике (пример):

1. Фенопласты: их состав свойства и области применения.
2. Повышение эксплуатационных свойств на основе эпоксидных олигомеров композиционных материалов путём их структурной модификации.
3. *Влияние физической модификации частично-кристаллических и аморфных полимеров на изменение их структуры и свойств.*
4. Влияние модификации наполнителя на комплекс свойств полимерных композиционных материалов.
5. Механодеструкция при переработке полимеров: сущность и способы управления этим процессом.
6. Физические аспекты при модификации структуры в процессе переработки полимеров и их влияние на физико-механические свойства.
7. Поропласты: методы получения, применение, физико-механические свойства.
8. Влияние термодинамической совместимости полимерных систем на эксплуатационные свойства композиционных материалов на их основе.
9. Создание взаимопроникающих сеток – метод эффективного управления комплексом свойств полимерных матриц.
10. Использование различных отверждающих систем как метод регулирования физико-механических свойств реактопластов.
11. Использование функциональных наполнителей с целью получения композиционных материалов со специальными свойствами.

12. Сотопласты: методы получения, свойства, применение.
13. Методы эластификации полимерной матрицы с целью регулирования физико-механических свойств связующих.
14. Использование наномодификаторов в полимерных матрицах с целью регулирования физико-механических свойств.

Вопросы для устного опроса по теме отчёта производственной практики (пример):

1. Каковы цели и задачи работы?
2. В чем состоит оригинальность и новизна полученных результатов?
3. Какова практическая значимость научного исследования?
4. Какие современные методы исследования были использованы при решении поставленной задачи исследования?
5. Какие методики применялись?
6. Где могут использоваться полученные результаты?
7. Объясните основные результаты исследования.
8. Предложите возможные пути развития темы научного исследования.
9. Система отраслевых стандартов испытаний композитов на механические характеристики.
10. Методы испытаний при нормальной, повышенной и пониженной температурах
11. Конструкционные материалы в современной технике и их физико-механические характеристики.
12. Свойства материалов, определяемые при стандартных испытаниях на растяжение, сжатие, кручение, ударный изгиб.
13. Свойства материалов при высоких и низких температурах.
14. Стандартные методики испытаний композитов при сжатии-смятии.
15. Особенности ASTM при испытаниях на растяжение образцов композиционных материалов вы знаете?
16. Выделение групп стандартов по параметрам материала (объекта) и видам испытаний
17. Общий обзор приспособлений для испытаний композитов.
18. Особенности ASTM при испытаниях на растяжение образцов композиционных материалов.
19. Методики испытаний композитов по ASTM при сжатии.
20. Методики испытаний композитов по ASTM на срез-сдвиг.
21. Нестандартные методики, используемые при испытаниях образцов и элементов конструкций из композиционных материалов.
22. Особенности и развитие нестандартных методик испытаний однонаправленных высоконаполненных волокнистых ПКМ
23. Особенности испытаний крупногабаритных образцов ламинатных и сендвичпанелей по методикам, аналогичным стандартным: при растяжении, при сжатии и на сдвиг
24. Особенности применения расчетно-экспериментальной методики оценки упругих и прочностных характеристик волокнистых ПКМ перекрестного армирования при трехточечном изгибе образцов-полосок на разных базах.

25. Влияние учета пластичности частиц порошкового железа при оценке результатов испытаний усталостных характеристик.
26. Особенности проведения испытаний полунатурных образцов и образцов прототипов в условиях сложного напряженного состояния, повышенных и пониженных температур.
27. Особенности расчетно-экспериментальной методики оценки характеристик усталости порошковых макроизотропных композитов в условиях «основных» видов нагружения (консольный изгиб, кручение) и при сложном напряженном состоянии (изгиб и кручение, растяжение-сжатие и кручение одновременно).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 «Технология производства изделий из полимерных композитов»

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

д.х.н., профессор	И.Ю. Горбунова	_____
к.х.н., доцент	И.С. Сиротин	_____
к.т.н., доцент	Н.В. Костромина	_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «20» июня 2022 г., протокол № 10.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета нефтегазохимии и полимерных материалов от «23» июня 2022 г., протокол № 8

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения программы:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 18.02.13 «Технология производства изделий из полимерных композитов», утвержденного приказом Министерства образования и науки Федерации от 09 декабря 2016 г. № 1559 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 декабря 2016 г., регистрационный № 44897)

Область профессиональной деятельности выпускников: химическое, химико-технологическое производство

1.2. Цели и задачи преддипломной практики

С целью овладения видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения преддипломной практики, должен

Иметь практический опыт в:

– подготовке конструкторской и технологической документации для производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения, в том числе с применением системы автоматизированного проектирования (далее - САПР);

– технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения в подсистемах САПР, в том числе для производства оснастки на станках с числовым программным управлением;

– изготовлении технологической оснастки для производства изделий различного функционального назначения, в том числе на станках с числовым программным управлением;

– изготовлении экспериментальных образцов и изделий для испытаний полимерных композитов;

– проведении испытаний и контроле исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из полимерных композитов, включая методы неразрушающего контроля;

– проведении анализа и оценке результатов испытаний;

– подготовке к работе технологического оборудования, инструментов, оснастки;

– эксплуатации и обеспечении бесперебойной работы оборудования и технологических линий;

– выявлении отклонений от нормы в работе оборудования;

– получении готовых изделий с определенными характеристиками различными методами;

– проведении контроля расхода сырья, материалов, энергоресурсов, количества готовой продукции, отходов;

– проведении контроля технологических процессов;

– анализе причин брака, разработке мероприятий по их предупреждению и ликвидации;

– планировании и организации производственной деятельности;

– анализе производственной деятельности подразделения;

– обеспечении экономической эффективности работы подразделения;

– выполнении требований стандартов предприятия, международных и отраслевых стандартов;

Уметь:

– работать с программным обеспечением;

– подготавливать чертежи, спецификации, модели для производства изделия из полимерных композитов;

– проектировать элементы, участки производства;

– проектировать изделия в соответствии с техническим заданием;

– выполнять основные подготовительные операции;

– осуществлять подготовку оборудования для проведения подготовительных операций;

– контролировать технологические параметры, в том числе с помощью программно-аппаратных комплексов;

– рассчитывать расход сырья, материалов, энергоресурсов, выхода готовой продукции и количества отходов;

– подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку;

– эксплуатировать и обеспечивать бесперебойную работу технологического оборудования;

– снимать показания приборов;

– осуществлять проверку оборудования на наличие дефектов и неисправностей;

– регистрировать необходимые характеристики и параметры оборудования в процессе производства;

– обеспечивать соблюдение параметров технологических процессов в соответствии с требованиями нормативной и технической документации;

– осуществлять контроль за обеспечением материальными и энергетическими ресурсами;

– контролировать работу оборудования, состояние аппаратуры и контрольно-измерительных приборов;

– производить расчет и учет хранения и расхода необходимых материалов и ресурсов;

– рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса;

– анализировать причины нарушений технологического процесса, возникновения брака продукции;

– разрабатывать схемы технологических процессов;

– владеть методами проектирования технологических процессов с применением САПР;

– оформлять технологическую документацию в соответствии с требованиями стандартов предприятия, отраслевых, государственных и международных стандартов;

– соблюдать нормы охраны труда и безопасно эксплуатировать технологическое оборудование и оснастку;

– организовывать работу коллектива, используя современный менеджмент и принципы делового общения;

– устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками;

– оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев;

– применять отраслевые, государственные, международные стандарты, регулирующие производственную деятельность;

– проводить инструктаж подчиненных в соответствии с требованиями охраны труда;

Знать:

– принципы подготовки конструкторской документации, соответствующей стандартам предприятия, отраслевым, международным, государственным стандартам;

– правила создания чертежей, спецификаций, моделей для производства изделия из полимерных композитов;

– методы проектирования производства (элементов, участка);

– методы и средства выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;

– основные подготовительные операции;

– конструкцию и принципы действия оборудования, для проведения подготовительных операций;

– основные параметры технологического процесса, в зависимости от вида сырья и материалов;

– методы расчетов расхода сырья, материалов, энергоресурсов, выхода готовой продукции и количества отходов.

– основные химико-технологические процессы и аппараты;

– классификации, основные типы оборудования;

– характеристики, конструктивные особенности и принципы работы оборудования для проведения производственных процессов;

– принципы выбора оборудования;

– основы технологических расчетов оборудования;

– методы осмотра оборудования и выявления дефектов;

– нормы безопасной эксплуатации оборудования;

– закономерности, классификацию и основы химико-технологических процессов;

– взаимосвязи параметров химико-технологического процесса;

– типовые технологические процессы и режимы производства;

– причины нарушений технологического режима;

– виды брака, причины их появления и способы устранения;

– требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией;

– методы контроля, обеспечивающие выпуск продукции высокого качества;

– порядок составления и правила оформления основных видов технологической документации;

– правила и нормы охраны труда, промышленной санитарии и противопожарной защиты, экологической безопасности;

– отраслевые, государственные, международные стандарты, нормативные акты, регулирующие производственную деятельность;

– основы современных методов и средств управления трудовым коллективом;

– трудовое законодательство;

– основные требования организации труда при ведении технологических процессов;

– правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации.

Задачи практики:

– окончательное формирование у обучающихся профессиональных навыков, связанных с производственно-технологической деятельностью:

– размещением, эксплуатацией и обслуживанием технологического оборудования;

– управлением технологическими процессами промышленного производства;

– освоением технологических процессов и оборудования в ходе подготовки производства новой продукции;

– сбором и изучением научно-технической информации по тематике исследования;

– проведением экспериментов по заданной методике, анализом их результатов и подготовкой данных для составления научных отчетов.

1.3. Результаты освоения программы преддипломной практики

Результатом освоения программы преддипломной практики является овладение обучающимися видами деятельности:

– проектирование производства и технологической оснастки производства изделий из полимерных композитов;

– подготовка исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих и технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитов;

– обслуживание и эксплуатация технологического оборудования и технологической оснастки;

– ведение технологического процесса производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения;

- планирование и организация производственной деятельности;

в том числе общими и профессиональными компетенциями (ОК, ПК):

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владение
ОК 01	способность решать поставленные профессиональные задачи	основные технологические особенности переработки полимерных композитов	способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования
ОК 02	приобретение и использование с помощью информационных технологий необходимых в практической деятельности знаний и умений	особенности поиска научно-технической информации, в том числе патентного поиска, по тематике профессиональной деятельности	поиском и выбором источников научно-технической информации для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	владение основами тайм-менеджмента	основные направления профессиональной деятельности	современными методами исследования и анализа поставленных проблем
ОК 04	способность планировать и организовывать коллективную работу	основы толерантного поведения в коллективе с учётом социальных и национальных особенностей	способностью на практике использовать умения и навыки в организации взаимодействия с коллективом
ОК 05	представлять результаты проведенного исследования в виде научного отчета, презентации или доклада	структурировать выступление, доклад, отчёт	представлением результатов работы в виде научного отчета или доклада, презентации
ОК 06	планировать и организовывать работу с учётом этических норм и	проявлять гражданско-патриотическую позицию	этическими последствиями производственной деятельности

	общечеловеческих ценностей		
ОК 07	анализировать информацию о технологиях производства и переработки полимеров и материалов на их основе и влиянии их на окружающую среду	использовать принципы ресурсосбережения	методами моделирования материалов и технологических процессов энерго- и ресурсосбережения в технологии переработки полимерных композиционных материалов
ОК 09	систематизация, поиск, обработка, анализ научно-технической для решения профессиональных задач	использовать современные информационные ресурсы при проектировании технологических процессов	использованием информационных технологий и программ для решения прикладных задач в области технологии переработки полимерных композиционных материалов
ОК 10	готовность использовать техническую информацию на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	использовать в профессиональной деятельности научно-технические источники на иностранном языке	основами технического перевода
ОК 11	уметь оценивать риски производства	экономические риски при ведении технологического процесса	способами оценки экономической эффективности процесса производства конкретного изделия
ПК 1.1.	использовать методы математического моделирования материалов и технологических процессов	принципы подготовки конструкторской документации, соответствующей стандартам предприятия, отраслевым, международным, государственным стандартам	принципами выбора и условия эксплуатации современного оборудования для переработки полимерных композиционных материалов
ПК 1.2	использовать методики проектирования конструкции формующей оснастки полимерных композиционных материалов	правила создания чертежей, спецификаций, моделей для производства изделия из полимерных композитов	конструкторско-технологическим проектированим формующей оснастки для производства изделий из полимерных композитов с учётом технологических параметров процесса и свойств полимерных материалов

ПК 1.3	использовать общую методологию и частные методы проектирования технологических процессов производства изделий из различных типов полимерных композитов	методы проектирования производства (элементов, участка); методы и средства выполнения и оформления проектно-конструкторской документации	конструкторско-технологическим проектированием технологического процесса производства изделий из полимерных композитов с учётом структурно-технологических параметров их формования
ПК 2.1	использовать методики проектирования и построения технологического процесса изготовления технологических оснасток для производства изделий из полимерных композитов	основные подготовительные операции; конструкцию и принципы действия оборудования, для проведения подготовительны х операций	проверкой технического состояния формующего инструмента, его наладка и ремонт
ПК 2.2	использовать методики изготовления образцов из полимерных композитов	основные параметры технологического процесса, в зависимости от вида сырья и материалов; методы расчетов расхода сырья, материалов, энергоресурсов, выхода готовой продукции и количества отходов	выбором оптимального и структуры полимерного композита и режима технологического процесса формования композитных изделий для различных условий применения
ПК 2.3	использовать методологию и методики проведения исследований	основные подготовительные операции; конструкцию и принципы действия оборудования, для проведения подготовительны х операций	умением работать на современных приборах, проводить эксперименты и испытания в соответствии с нормативными документами и методиками
ПК 2.4	выбирать методики и средства для анализа и оценки результатов испытаний	основные параметры технологического процесса, в зависимости от	способностью использовать современные приборы и методики для анализа результатов исследований

		вида сырья и материалов; методы расчетов расхода сырья, материалов, энергоресурсов, выхода готовой продукции и количества отходов	
ПК 3.1	проводить конструкторско-технологическую подготовку производства изделий из различных типов современных полимерных композитов	основные химико-технологические процессы и аппараты; классификации, основные типы оборудования; характеристики, конструктивные особенности и принципы работы оборудования для проведения производственны х процессов	обработками информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и оснастки
ПК 3.2	оптимизировать технологические параметры процессов производства полимерных композитов с целью регулирования свойств материалов	принципы выбора оборудования; основы технологических расчетов оборудования; методы осмотра оборудования и выявления дефектов; нормы безопасной эксплуатации оборудования	осуществлением технологического процесса в соответствии с регламентом
ПК 4.1	применять современные методы контроля технологических процессов и ресурсов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	закономерности, классификацию и основы химико-технологических процессов; взаимосвязи параметров химико-технологического процесса; типовые технологические процессы и	использованием технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

		режимы производства	
ПК 4.2	профессиональная эксплуатация современного оборудования для получения готовых изделий из полимерных композитов	причины нарушений технологического режима; виды брака, причины их появления и способы устранения; требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией; методы контроля, обеспечивающие выпуск продукции высокого качества; порядок составления и правила оформления основных видов технологической документации; правила и нормы охраны труда, промышленной санитарии и противопожарной защиты, экологической безопасности	оптимизацией принимаемых конструкторско-технологических вариантов типовых изделий из полимерных композитов
ПК 5.1	использовать умения и навыки в организации производственно-технологических работ	основы современных методов и средств управления трудовым коллективом; трудовое законодательство; основные требования организации труда при	планированием, организацией и проведением работ в области создания изделий из полимерных композитов

		ведении технологических процессов; правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации	
ПК 5.2	приёмы и методы выбора средств для управления свойствами полимерных композитов в соответствии с требованиями	отраслевые, государственные, международные стандарты, нормативные акты, регулирующие производственну ю деятельность	использованием нормативных документы по качеству, стандартизации и сертификации полимерных композиционных материалов и изделий и з них
ПК 5.3	выбирать экономически и технологически обоснованные методы и процессы получения различных изделий из различных типов полимерных композиционных материалов	основные требования организации труда при ведении технологических процессов	оценкой экономической эффективности процессов переработки полимерных композиционных материалов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

№ п/п	Раздел/тема преддипломной практики	Виды работ на практике	Общая трудоемкость, акад. часов	Форма контроля
1	Тема 1. Цели и задачи преддипломной практики. Ознакомление с основными методиками.	Составление и согласование плана выполнения выпускной квалификационной работы, контрольных точек, вида и объема представляемого к каждой контрольной точке материала. Организационно-методические мероприятия. Инструктажи на рабочем месте, по электробезопасности и противопожарной безопасности. Тематика преддипломной практики определяется тематикой их выпускной квалификационной работы и может проводиться в научно-исследовательском или проектном формате (при выполнении научно-исследовательской или расчетно-проектной работы соответственно).	50	Устный опрос по тематике исследования
2	Тема 2. Анализ материалов по теме исследования. Оформление преддипломной практики	Сбор научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы. Отработка методик и выполнение экспериментальных исследований. Преддипломная практика студентов проходит в научных лабораториях, технологических подразделениях, информационных центрах научно-исследовательской организации или в лабораториях РХТУ им. Д. И. Менделеева. Обучающиеся знакомятся с текущей работой лаборатории, осваивают методы получения и переработки полимерных композиционных материалов, проводят отдельные физико-химические и технологические испытания, приобретают навыки поиска научно-технической информации и	94	Подготовка отчёта по преддипломной практике, доклад по тематике исследования

		работы с базами данных, участвуют в обработке результатов исследования. Преддипломная практика обучающихся, выполняющих расчетно-проектную выпускную квалификационную работу, проходит в производственных цехах и технических отделах промышленного предприятия. Студенты знакомятся со структурой предприятия, нормативно-технологической документацией, регламентами производства, изучают систему менеджмента и качества продукции. Основное внимание уделяется практическим вопросам функционирования технологических линий производства продукции, проблемам диагностики брака готовой продукции и мероприятиям по его устранению, вопросам интенсификации работы теплотехнических агрегатов. Во время прохождения преддипломной практики обучающиеся собирают материалы по тематике выпускной квалификационной работы, анализируют их, намечают основные направления и задачи работы, вырабатывают методологию решения этих задач. Сбор, обработка и систематизация материала. Оформления отчёта по преддипломной практике.		
Всего:			**144**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Программа практики предусматривает выполнение студентами функциональных обязанностей на объектах профессиональной деятельности. Закрепление баз практик осуществляется руководством университета. Практика проводится в организациях на основе договоров, заключаемых между организацией и университетом.

До начала практики обучающийся совместно с руководителем практики от университета составляют календарный план прохождения практики. В нем в обязательном порядке должна быть отражена программа практики, а также учтена специфика места прохождения практики.

Перед прохождением практики обучающийся должен:

- в обязательном порядке пройти инструктаж по технике безопасности;
- ознакомиться с программой производственной практики;
- взять задание на практику у руководителя практики от университета, согласовать с ним время, место и способ получения консультаций.

По окончании практики обучающиеся предъявляют в университет:

- отчет по практике;
- дневник учета выполненных работ с подписями руководителя практики от организации;
- характеристика руководителя практики от организации с его подписью и оттиском печати организации.

По окончанию практики обучающийся проходит защиту отчета по практике у руководителя практики от университета. Руководитель практики от университета назначается из числа штатных преподавателей, а при необходимости могут привлекаться специалисты-практики на условиях совместительства. Приказом утверждается место и руководитель практики от организации.

В обязанности руководителя практики от организации входит:

- совместно с руководителем практики от университета, организовывать процесс прохождения практики в соответствии с договором, программой, утвержденным графиком и заданием прохождения практики;
- общее руководство практикой;
- в случае необходимости, совместно с руководителем практики от университета, согласовывает перемещения студентов по рабочим местам, в целях обеспечения наибольшей эффективности прохождения практики;
- наблюдение за работой практиканта;
- учет работы практиканта;
- обеспечение нормальных условий работы обучающихся: их размещение, оказание помощи в получении необходимых данных, организация консультаций и т.д.;
- обеспечение качественного проведения инструктажей по охране труда и технике безопасности на рабочем месте;
- обеспечение надлежащей требовательности к практиканту, как в отношении служебной дисциплины, так и в отношении выполнения программы практики;

- осуществление контроля производственной работой практиканта, помощь в правильности выполнения заданий на рабочем месте, знакомство с передовыми методами работы и консультация по производственным вопросам;

- составление характеристики о работе практиканта. В характеристике отмечается качество выполнения обучающимся программы практики, его отношение к работе, овладение производственными навыками, данные о выполнении программы и заданий практики и т.д.

В обязанности руководителя практики от университета входит:

- обеспечение контроля за качественным прохождением практики обучающимися и строгое соответствие ее программе;

- согласование с руководителем практики от организации графика прохождения практики обучающимися и выполнение ими индивидуальных заданий;

- организация, при необходимости, методической помощи руководству принимающей организации или руководителям практики от организации;

- контроль обеспечения практикантам нормальных условий труда со стороны администрации организации, где проходит практика;

- консультирование обучающихся в период практики по теоретическим и практическим вопросам;

- выезд на места практики в случае необходимости;

- контроль за составлением обучающимися отчета о практике, рецензирование отчета и деятельности;

- контроль за ведением дневников по практике;

- принятие зачета по практике и оценивание результатов освоения практики с оформлением зачетной книжки и ведомости.

В обязанности обучающихся во время прохождения практики входит:

- изучить предоставленную учебно-методическую документацию по практике;

- строго соблюдать правила техники безопасности;

- выполнять учебно-производственные задания, предусмотренные настоящей программой;

- выполнять поручения руководителя практики от организации по всем видам работ, предусмотренным программой подготовки специалистов среднего звена по выбранной специальности;

- вести дневник практики, в котором ежедневно регистрировать содержание проделанной работы;

- по окончанию практики в установленный срок отчитаться о прохождении практики руководителю практики, подготовить и сдать отчет и дневник.

После окончания практики руководитель от университета:

- знакомится с оценкой, данной обучающемуся руководителем практики от организации;

- изучает представленный обучающимся отчет по практике, оценивая его содержание и оформление;

- ставит оценку за практику.

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля требует наличия аудитории для теоретических занятий и самостоятельной работы; лаборатории, оснащённые необходимым оборудованием для получения полимерных композиционных материалов, изготовления образцов, инструментальных методов исследования полимерных композиционных материалов.

Оборудование учебного кабинета: презентационная техника; ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций; доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: установка для синтеза, переработки и изучения физико-механических свойств полимеров, установки для получения образцов из полимерных материалов: вакуумный шкаф, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, весы. Копёр – для испытаний на ударную вязкость, машина для испытаний на растяжение, печь для измерения теплостойкости, пресс гидравлический, приборы для определения показателя текучести расплава – ИИРТ. Аппарат для вырезки образцов, вакуум-формовочная машина, литьевая машина, термопласт-автомат, вискозиметр «Реостат» для реологических исследований, разрывные машины – для испытаний плёночных и высоконаполненных композиционных материалов, универсальная испытательная машина, станок для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
6	Программный комплекс – система автоматизированного проектирования SOLIDWORKS EDU Edition	№ 1-20989577959 от 16.04.2019	200	бессрочная
7	Редактор химических формул и реакций BIOVIA® DRAW	Не предусмотрен (Бесплатная программа для научных и образовательных целей - BIOVIA® DRAW Academic or Personal Use “Non-Commercial” LICENSE AGREEMENT)	не ограничено	бессрочная
8	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 14.06.2019 № 40-45Э/2019	не ограничено, лимит проверок 6000	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. ГОСТ 11262-2017 (ISO 527-2:2012). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Метод испытания на растяжение (введен в действие Приказом Росстандарта от 02.02.2018 N 45-ст). – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

2. ГОСТ 32588-2013. Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Номенклатура показателей (введен в действие Приказом Росстандарта от 12.07.2016 N 839-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

3. ГОСТ 32657-2014 (ISO 75-1:2013, ISO 75-3:2004). Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Методы испытаний. Определение температуры изгиба под нагрузкой. – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

4. ГОСТ 33348-2015 (ISO 1268-4:2005). Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Производство пластин из препрегов для изготовления образцов для испытаний" (введен в действие Приказом Росстандарта от 13.08.2015 N 1151-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

5. ГОСТ 33369-2015. Межгосударственный стандарт. Реактопласты, армированные волокном, для усиления и восстановления строительных конструкций. Общие технические условия (введен в действие Приказом Росстандарта от 07.10.2015 N 1488-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

6. ГОСТ 33742-2016. Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Классификация. (введен в действие Приказом Росстандарта от 30.05.2016 N 445-ст). – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

7. ГОСТ 4651-2014 (ISO 604:2002). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Метод испытания на сжатие (введен в действие Приказом Росстандарта от 29.05.2014 N 467-ст). – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

8. ГОСТ 6943.10-2015. Межгосударственный стандарт. Материалы текстильные стеклянные. Метод определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве (введен в действие Приказом Росстандарта от 21.07.2015 N 957-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

9. ГОСТ Р 58062-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Ткани на основе углеродных волокон. Технические требования и методы испытаний" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.01.2018 N 30-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

10. ГОСТ 12423-2013 (ISO 291:2008). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб) (введен в действие Приказом Росстандарта от 22.11.2013 N 1069-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

11. ГОСТ 4650-2014 (ISO 62:2008). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Методы определения водопоглощения" (введен в действие Приказом Росстандарта от 29.05.2014 N 466-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс] (локальный доступ с компьютеров ИБЦ) http://reforma.kodeks.ru/reforma/

12. Атрошенко Ю.К., Кравченко Е.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 178 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/442309

Дополнительные источники

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология (5-е издание, исправленное и дополненное) / М.Л. Кербер [и др.]; под редакцией академика А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2018. – 640 с.

2. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для среднего профессионального образования / – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 323 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/433666

Перечень Интернет-ресурсов

1. Портал Plastinfo Технологии. Презентации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://plastube.ru/category/c2/

2. Портал ПластЭксперт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e-plastic.ru/

3. Официальный сайт журнала «Пластические массы», Издательский дом «Пластмассы». – Режим доступа: https://www.plastics-news.ru/jour;

4. Официальный сайт журнала «Конструкции из композиционных материалов», издательство: Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-технический центр оборонного комплекса Компас, режим доступа: http://izdat.ntckompas.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=154;

5. Официальный сайт журнала «Авиационные материалы и технологии», учредитель: Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов. – Режим доступа: http://journal.viam.ru;

6. Официальный сайт журнала «Полимерные материалы. Изделия, оборудование, технологии», Издательский дом «Отраслевые ведомости». – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9522.

7. Научная электронная библиотека. Официальный сайт. – Режим доступа: https://elibrary.ru/defaultx.asp

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Контроль и оценка результатов освоения практики осуществляется руководителями практики в процессе проведения практики и приёма отчетов, а также сдачи обучающимися зачёта.

Основным отчетным документом, характеризующим и подтверждающим прохождение студентом практики, является дневник практики, в котором отражается текущая работа обучающегося в процессе практики:

- выданное практиканту индивидуальное задание на производственную практику;
- календарный план выполнения практикантом программы практики с отметками о полноте и уровне его выполнения;
- анализ состава и содержания выполненной обучающимся практической работы с указанием структуры, объемов, сроков выполнения и ее оценки руководителем практики от организации;
- характеристика и оценка работы обучающегося в период практики руководителем практики от организации, а в дальнейшем и руководителем практики от университета.

Кроме заполнения разделов дневника, обучающийся должен подготовить отчет по практике.

Отчет по производственной практике должен быть небольшим по объему (не более 30 страниц) и составлен по основным разделам программы с учетом индивидуального задания.

Отчет по производственной практике должен включать:

- титульный лист;
- характеристику руководителя;
- оглавление;
- краткую характеристику объекта практики;
- перечень выполненных работ на производственной практике;
- обзор собранных материалов;
- приложения.

Отчёт брошюруется и помещается в папку. К отчёту прилагается дневник, заверенный руководителем по месту прохождения практики с печатью.

Отчёт подписывается студентом и заверяется руководителем по месту прохождения практики.

Характеристика руководителя от организации и от университета вписывается в дневник по практике или предоставляется в печатном виде.

4.1. Контроль результатов преддипломной практики

Результаты (освоенные общие и профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	**Умения:** регулировать свойства композитов в процессе переработки **Знания:** основные технологические особенности переработки полимерных композитов
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	**Умения:** структурировать и анализировать научно-техническую информацию **Знания:** особенности поиска научно-технической информации, в том числе патентного поиска, по тематике профессиональной деятельности
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	**Умения:** реализовывать поставленные профессиональные задачи **Знания:** основные направления профессиональной деятельности
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	**Умения:** работать в команде **Знания:** основы толерантного поведения в коллективе с учётом социальных и национальных особенностей
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	**Умения:** основные требования, предъявляемые к докладам, презентациям и отчётам **Знания:** структурировать выступление, доклад, отчёт
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	**Умения:** нормы этического поведения на производстве **Знания:** проявлять гражданско-патриотическую позицию
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	**Умения:** последствия используемых технологий на окружающую среду **Знания:** использовать принципы ресурсосбережения
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	**Умения:** основные программные продукты, необходимые в профессиональной деятельности **Знания:**

	использовать современные информационные ресурсы при проектировании технологических процессов
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	**Умения:** основные нормативные документы, необходимые для ведения технологического процесса **Знания:** использовать в профессиональной деятельности научно-технические источники на иностранном языке
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	**Умения:** оценивать экономическую эффективность производства **Знания:** экономические риски при ведении технологического процесса
ПК 1.1. Подготавливать конструкторскую и технологическую документацию для производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения, в том числе в подсистемах системы автоматизированного проектирования. на станках с числовым программным управлением.	**Умения:** работать с программным обеспечением; подготавливать чертежи, спецификации, модели для производства изделия из полимерных композитов; проектировать элементы, участки производства; проектировать изделия в соответствии с техническим заданием; **Знания:** принципы подготовки конструкторской документации, соответствующей стандартам предприятия, отраслевым, международным, государственным стандартам; правила создания чертежей, спецификаций, моделей для производства изделия из полимерных композитов; методы проектирования производства (элементов, участка); методы и средства выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; **Практический опыт:** подготовке конструкторской и технологической документации для производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения, в том числе с применением системы автоматизированного проектирования (далее - САПР); проектировке технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения в подсистемах САПР, в том
ПК 1.2. Проектировать технологическую оснастку для производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения в подсистемах системы автоматизированного проектирования, в том числе для производства оснастки	
ПК 1.3. Проектировать технологические параметры и элементы технологического процесса.	

	числе для производства оснастки на станках с числовым программным управлением
ПК 2.1. Изготавливать технологическую оснастку для производства изделий различного функционального назначения, в том числе на станках с числовым программным управлением.	**Умения:** выполнять основные подготовительные операции; осуществлять подготовку оборудования для проведения подготовительных операций; контролировать технологические параметры, в том числе с помощью программно-аппаратных комплексов; рассчитывать расход сырья, материалов, энергоресурсов, выхода готовой продукции и количества отходов **Знания:** основные подготовительные операции; конструкцию и принципы действия оборудования, для проведения подготовительных операций; основные параметры технологического процесса, в зависимости от вида сырья и материалов; методы расчетов расхода сырья, материалов, энергоресурсов, выхода готовой продукции и количества отходов **Практический опыт:** изготовлении технологической оснастки для производства изделий различного функционального назначения, в том числе на станках с числовым программным управлением; изготовлении экспериментальных образцов и изделий для испытаний полимерных композитов; проведении испытаний и контроле исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из полимерных композитов, включая методы неразрушающего контроля; проведении анализа и оценке результатов испытаний
ПК 2.2. Изготавливать экспериментальные образцы и изделия для испытаний полимерных композитов.	
ПК 2.3. Проводить испытания и контроль исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из полимерных композитов, включая методы неразрушающего контроля.	
ПК 2.4. Проводить анализ и оценку результатов испытаний согласно требованиям.	
ПК 3.1. Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты и технологическую оснастку для производства изделий из полимерных композитов.	**Умения:** подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку; эксплуатировать и обеспечивать бесперебойную работу технологического оборудования; снимать показания приборов; осуществлять проверку оборудования на наличие дефектов и неисправностей; регистрировать необходимые характеристики и параметры оборудования в процессе производства; **Знания:**
ПК 3.2. Контролировать и обеспечивать бесперебойную работу оборудования, технологических линий.	

	основные химико-технологические процессы и аппараты; классификации, основные типы оборудования; характеристики, конструктивные особенности и принципы работы оборудования для проведения производственных процессов; принципы выбора оборудования; основы технологических расчетов оборудования; методы осмотра оборудования и выявления дефектов; нормы безопасной эксплуатации оборудования; **Практический опыт:** подготовке к работе технологического оборудования, инструментов, оснастки; эксплуатации и обеспечении бесперебойной работы оборудования и технологических линий; выявлении отклонений от нормы в работе оборудования
ПК 4.1. Контролировать расход сырья, материалов, энергоресурсов, количества готовой продукции, отходов и параметры технологических процессов с использованием программно-аппаратных комплексов.	**Умения:** закономерности, классификацию и основы химико-технологических процессов; взаимосвязи параметров химико-технологического процесса; типовые технологические процессы и режимы производства; причины нарушений технологического режима; виды брака, причины их появления и способы устранения; требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией; методы контроля, обеспечивающие выпуск продукции высокого качества; порядок составления и правила оформления основных видов технологической документации; правила и нормы охраны труда, промышленной санитарии и противопожарной защиты, экологической безопасности **Знания:** обеспечивать соблюдение параметров технологических процессов в соответствии с требованиями нормативной и технической документации;
ПК 4.2. Получать готовые изделия (полупродукты) с определенными характеристиками различными методами	

	осуществлять контроль за обеспечением материальными и энергетическими ресурсами; контролировать работу оборудования, состояние аппаратуры и контрольно-измерительных приборов; производить расчет и учет хранения и расхода необходимых материалов и ресурсов; рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса; анализировать причины нарушений технологического процесса, возникновения брака продукции; разрабатывать схемы технологических процессов; владеть методами проектирования технологических процессов с применением САПР; оформлять технологическую документацию в соответствии с требованиями стандартов предприятия, отраслевых, государственных и международных стандартов; соблюдать нормы охраны труда и безопасно эксплуатировать технологическое оборудование и оснастку **Практический опыт:** получении готовых изделий с определенными характеристиками различными методами; проведении контроля расхода сырья, материалов, энергоресурсов, количества готовой продукции, отходов; проведении контроля технологических процессов; анализе причин брака, разработке мероприятий по их предупреждению и ликвидации
ПК 5.1. Планировать и организовывать работу подразделения.	**Умения:** организовывать работу коллектива, используя современный менеджмент и принципы делового общения; устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками; оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев; применять отраслевые, государственные, международные стандарты, регулирующие производственную деятельность; проводить инструктаж подчиненных в соответствии с требованиями охраны труда
ПК 5.2. Выполнять требования стандартов организации, отраслевых, национальных, международных стандартов.	
ПК 5.3. Анализировать и участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения и организации.	

	Знания: отраслевые, государственные, международные стандарты, нормативные акты, регулирующие производственную деятельность; основы современных методов и средств управления трудовым коллективом; трудовое законодательство; основные требования организации труда при ведении технологических процессов; правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации **Практический опыт:** планировании и организации производственной деятельности; анализе производственной деятельности подразделения; обеспечении экономической эффективности работы подразделения; выполнении требований стандартов предприятия, международных и отраслевых стандартов

4.2. Оценка результатов прохождения преддипломной практики

Уровень подготовки обучающихся при проведении практики определяется оценками: «Зачтено», «Не зачтено»

- «Зачтено» - ставится, если обучающийся:
- свободно обобщает и дифференцирует понятия и термины;
- грамотно заполняет документацию, относящуюся к профессиональной деятельности;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы дифференцированного зачета;
- свободно владеет речью (демонстрирует связность и последовательность в изложении);
- отсутствие замечаний по заполнению дневника и отчета практики;
- в аттестационном листе освоены все профессиональные и общие компетенции;
- положительная характеристика по результатам прохождения практики.

«Не зачтено» - ставится, если обучающийся

- допускает грубые нарушения в ходе прохождения практики;
- не отвечает на вопросы дифференцированного зачета;
- не имеет дневника и отчета практики, положительной характеристики по результатам прохождения практики.
- в аттестационном листе не освоены профессиональные и общие компетенции;
- отрицательная характеристика с места прохождения производственной практики или ее отсутствие.

Обучающийся, не выполнивший программу практики без уважительной причины или получивший отрицательный отзыв о работе, может быть отчислен

за академическую задолженность. В случае уважительной причины обучающийся направляется на практику вторично, в свободное от учебы время.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ
И.о проректора по учебной работе

_____ /С.Н. Филатов/
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:
18.02.13 «Технология производства изделий из полимерных композитов»

Форма обучения: очная

Квалификация: техник-технолог

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.
Протокол № 16.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва, 2022

Программа составлена:

д.х.н., профессор	И.Ю. Горбунова	_____
к.х.н., доцент	И.С. Сиротин	_____
к.т.н., доцент	Н.В. Костромина	_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии переработки пластмасс «20» июня 2022 г., протокол №10.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета нефтегазохимии и полимерных материалов от «23» июня 2022 г., протокол № 8

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цель и структура государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня и качества подготовленности обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы (далее – ООП СПО) в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО).

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (дипломной работы/дипломного проекта).

Демонстрационный экзамен включается в выпускную квалификационную работу. Демонстрационный экзамен проводится по компетенции технология композитов.

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по специальности 18.02.13 «Технология производства изделий из полимерных композитов».

1.2. Трудоемкость государственной итоговой аттестации в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость ГИА составляет 6 недель, 216 часов.

В том числе:

– подготовка выпускной квалификационной работы, включая подготовку к сдаче демонстрационного экзамена, составляет 4 недели, 144 часов;

– защита выпускной квалификационной работы, включая сдачу демонстрационного экзамена составляет 2 недели, 72 часа.

1.3. Область применения программы ГИА

Программа государственной итоговой аттестации является частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 18.02.13 «Технология производства изделий из полимерных композитов».

Область профессиональной деятельности выпускников: химическое, химико-технологическое производство.

Обучающиеся готовятся к выполнению следующих видов деятельности:

– проектирование производства и технологической оснастки производства изделий из полимерных композитов;

– подготовка исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих и технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитов;

– обслуживание и эксплуатация технологического оборудования и технологической оснастки;

– ведение технологического процесса производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения;

– планирование и организация производственной деятельности

– освоение одной или нескольких профессий рабочих – лаборант по физико-механическим испытаниям.

Выпускник, освоивший ОПОП СПО должен обладать общими компетенциями (ОК), включающими в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

– Проектирование производства и технологической оснастки производства изделий из полимерных композитов:

ПК 1.1. Подготавливать конструкторскую и технологическую документацию для производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения, в том числе в подсистемах системы автоматизированного проектирования.

ПК 1.2. Проектировать технологическую оснастку для производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения в подсистемах системы автоматизированного проектирования, в том числе для производства оснастки на станках с числовым программным управлением.

ПК 1.3. Проектировать технологические параметры и элементы технологического процесса.

– Подготовка исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих и технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитов:

ПК 2.1. Изготавливать технологическую оснастку для производства изделий различного функционального назначения, в том числе на станках с числовым программным управлением.

ПК 2.2. Изготавливать экспериментальные образцы и изделия для испытаний полимерных композитов.

ПК 2.3. Проводить испытания и контроль исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из полимерных композитов, включая методы неразрушающего контроля.

ПК 2.4. Проводить анализ и оценку результатов испытаний согласно требованиям.

– Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования и технологической оснастки:

ПК 3.1. Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты и технологическую оснастку для производства изделий из полимерных композитов.

ПК 3.2. Контролировать и обеспечивать бесперебойную работу оборудования, технологических линий.

– Ведение технологического процесса производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения:

ПК 4.1. Контролировать расход сырья, материалов, энергоресурсов, количества готовой продукции, отходов и параметры технологических процессов с использованием программно-аппаратных комплексов.

ПК 4.2. Получать готовые изделия (полупродукты) с определенными характеристиками различными методами.

– Планирование и организация производственной деятельности:

ПК 5.1. Планировать и организовывать работу подразделения.

ПК 5.2. Выполнять требования стандартов организации, отраслевых, национальных, международных стандартов.

ПК 5.3. Анализировать и участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения и организации.

– Освоение одной или нескольких профессий рабочих – лаборант по физико-механическим испытаниям:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ПК 2.2. Изготавливать экспериментальные образцы и изделия для испытаний полимерных композитов.

ПК 2.3. Проводить испытания и контроль исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из полимерных композитов, включая методы неразрушающего контроля.

ПК 2.4. Проводить анализ и оценку результатов испытаний согласно требованиям.

ПК 4.2. Получать готовые изделия (полупродукты) с определенными характеристиками различными методами.

ПК 5.2. Выполнять требования стандартов организации, отраслевых, национальных, международных стандартов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Вид государственной итоговой аттестации

Выпускная квалификационная работа (дипломный проект) является одним из видов аттестационных испытаний выпускников, завершающих

обучение по ОПОП СПО. Выполнение выпускной квалификационной работы призвано способствовать систематизации, закреплению и совершенствованию полученных студентом знаний и умений, формированию общих и профессиональных компетенций. На проведение государственной итоговой аттестации отведено две недели. Тема выпускной квалификационной работы соответствует содержанию одного или нескольких профессиональных модулей.

Задания демонстрационного экзамена разрабатываются на основе профессиональных стандартов и с учетом оценочных материалов, разработанных экспертами союза «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)».

Дипломный проект должен быть направлен на решение конкретных задач в области профессиональной деятельности выпускника. Выпускная квалификационная работа (дипломный проект) должна иметь актуальность и практическую значимость и выполняться по возможности по предложениям (заказам) образовательных учреждений, организаций, предприятий. Дипломный проект позволяет оценить знания выпускника и способность принимать правильные решения по разнообразным техническим, инновационным, конструкторским, организационным и другим вопросам. Дипломный проект включает в себя материалы по базовым дисциплинам и междисциплинарным курсам.

Защита выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) проводится с целью выявления соответствия уровня и качества подготовки выпускников федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования в части государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников, и дополнительным требованиям, установленным РХТУ им. Д.И. Менделеева, а также готовности выпускника к профессиональной деятельности.

Для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия используются контрольно-измерительные материалы и инфраструктурные листы, разработанные экспертами Ворлдскиллс на основе конкурсных заданий и критериев оценки Финала Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (Ворлдскиллс Россия), предшествующего году выпуска обучающихся по компетенции «Изготовление изделий из полимерных материалов».

Задания включают все модули заданий Финала Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (Ворлдскиллс Россия) и предполагают схему начисления баллов, составленной согласно требованиям технического описания, а также подробным описанием критериев оценки выполнения заданий.

Разработанные задания, применяемые оценочные средства и инфраструктурные листы утверждаются национальными экспертами по компетенциям, являются едиными для всех обучающихся, сдающих

демонстрационный экзамен. Любые изменения утвержденного пакета экзаменационных заданий, условий и времени их выполнения осуществляются с согласия Союза «Ворлдскиллс Россия» и подлежат обязательному согласованию с национальными экспертами.

Экзаменационные задания выдаются участникам непосредственно перед началом экзамена. На изучение материалов и дополнительные вопросы выделяется время, которое не включается в общее время проведения экзамена.

2.2. Содержание государственной итоговой аттестации

Примерная тематика выпускных квалификационных работ:

№ п/п	Тема выпускной квалификационной работы	Наименование профессиональных модулей, отражаемых в работе
1	Особенности отверждения углепластиков на основе диановогоэпоксидного олигомера, модифицированного эпоксифосфазеном	ПМ. 01 Проектирование производства и технологической оснастки производства изделий из полимерных композитов ПМ. 02 Подготовка исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих и технологической оснастки для производства изделий из полимерных ПМ. 03 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования и технологической оснастки ПМ. 04 Ведение технологического процесса производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения ПМ. 05 Планирование и организация производственной деятельности ПМ. 06 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих
2	Наполненные короткими базальтовыми волокнами композиты на основе смеси полипропилена и металлоценового этиленпропиленового эластомера	
3	Математическое моделирование изменения структурной неоднородности и свойств полимерных композитов при технологических процессах их термообработки	
4	Свойства базальтопластиков на основе эпоксидных связующих, модифицированных поливинилформальэтилалем	
5	Влияние модификации поверхности нанонаполнителей на морфологию полимерных композиционных материалов	
6	Радиационностойкие композиционные материалы на основе полиимидов	
7	Влияние ускорителя отверждения на прочностные и реологические свойства эпоксиноволачного связующего и композитов на его основе	
8	Свойства композитных материалов, используемых в средствах бронезащиты	

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля требует наличия аудитории для теоретических занятий и самостоятельной работы; лаборатории, оснащённые необходимым оборудованием для получения полимерных композиционных материалов, изготовления образцов, инструментальных методов исследования полимерных композиционных материалов.

Оборудование учебного кабинета: презентационная техника; ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций; доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: установка для синтеза, переработки и изучения физико-механических свойств полимеров, установки для получения образцов из полимерных материалов: вакуумный шкаф, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, весы. Копёр – для испытаний на ударную вязкость, машина для испытаний на растяжение, печь для измерения теплостойкости, пресс гидравлический, приборы для определения показателя текучести расплава – ИИРТ. Аппарат для вырезки образцов, вакуум-формовочная машина, литьевая машина, термопласт-автомат, вискозиметр «Реостат» для реологических исследований, разрывные машины – для испытаний плёночных и высоконаполненных композиционных материалов, универсальная испытательная машина, станок для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую

				версию продукта)
4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
6	Программный комплекс – система автоматизированного проектирования SOLIDWORKS EDU Edition	№ 1-20989577959 от 16.04.2019	200	бессрочная
7	Редактор химических формул и реакций BIOVIA® DRAW	Не предусмотрен (Бесплатная программа для научных и образовательных целей - BIOVIA® DRAW Academic or Personal Use “Non-Commercial” LICENSE AGREEMENT)	не ограничено	бессрочная
8	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 14.06.2019 № 40-45Э/2019	не ограничено, лимит проверок 6000	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. ГОСТ 11262-2017 (ISO 527-2:2012). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Метод испытания на растяжение (введен в действие Приказом Росстандарта от 02.02.2018 N 45-ст). – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

2. ГОСТ 32588-2013. Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Номенклатура показателей (введен в действие Приказом Росстандарта от 12.07.2016 N 839-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

3. ГОСТ 32657-2014 (ISO 75-1:2013, ISO 75-3:2004). Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Методы испытаний. Определение температуры изгиба под нагрузкой. – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

4. ГОСТ 33348-2015 (ISO 1268-4:2005). Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Производство пластин из препрегов для изготовления образцов для испытаний" (введен в действие Приказом Росстандарта от 13.08.2015 N 1151-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

5. ГОСТ 33369-2015. Межгосударственный стандарт. Реактопласты, армированные волокном, для усиления и восстановления строительных конструкций. Общие технические условия (введен в действие Приказом Росстандарта от 07.10.2015 N 1488-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

6. ГОСТ 33742-2016. Межгосударственный стандарт. Композиты полимерные. Классификация. (введен в действие Приказом Росстандарта от 30.05.2016 N 445-ст). – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

7. ГОСТ 4651-2014 (ISO 604:2002). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Метод испытания на сжатие (введен в действие Приказом Росстандарта от 29.05.2014 N 467-ст). – Текст: электронный // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»

[Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

8. ГОСТ 6943.10-2015. Межгосударственный стандарт. Материалы текстильные стеклянные. Метод определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве (введен в действие Приказом Росстандарта от 21.07.2015 N 957-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

9. ГОСТ Р 58062-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Ткани на основе углеродных волокон. Технические требования и методы испытаний" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.01.2018 N 30-ст). // Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

10. ГОСТ 12423-2013 (ISO 291:2008). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб) (введен в действие Приказом Росстандарта от 22.11.2013 N 1069-ст). – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

11. ГОСТ 4650-2014 (ISO 62:2008). Межгосударственный стандарт. Пластмассы. Методы определения водопоглощения" (введен в действие Приказом Росстандарта от 29.05.2014 N 466-ст). – Режим доступа (локальный доступ с компьютеров ИБЦ): http://reforma.kodeks.ru/reforma/

12. Атрошенко Ю.К., Кравченко Е.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 178 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/442309

Дополнительные источники

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология (5-е издание, исправленное и дополненное) / М.Л. Кербер [и др.]; под редакцией академика А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2018. – 640 с.

2. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для среднего профессионального образования / – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 323 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/433666

Перечень Интернет-ресурсов

1. Портал Plastinfo Технологии. Презентации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://plastube.ru/category/c2/

2. Портал ПластЭксперт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e-plastic.ru/

3. Официальный сайт журнала «Пластические массы», Издательский дом «Пластмассы». – Режим доступа: https://www.plastics-news.ru/jour;

4. Официальный сайт журнала «Конструкции из композиционных материалов», издательство: Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-технический центр оборонного комплекса Компас, режим доступа: http://izdat.ntckompas.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=154;

5. Официальный сайт журнала «Авиационные материалы и технологии», учредитель: Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов. – Режим доступа: http://journal.viam.ru;

6. Официальный сайт журнала «Полимерные материалы. Изделия, оборудование, технологии», Издательский дом «Отраслевые ведомости». – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9522.

7. Научная электронная библиотека. Официальный сайт. – Режим доступа: https://elibrary.ru/defaultx.asp

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Общие требования к организации, проведению и оценке ГИА

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план.

Государственная итоговая аттестация – защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Защита ВКР является обязательной процедурой итоговой государственной аттестации студентов, завершающих обучение по специальности 18.02.13 «Технология производства изделий из полимерных композитов». Она проводится публично на открытом заседании ГЭК согласно утвержденному деканатом графику, на котором могут присутствовать все желающие.

Материалы, представляемые к защите:

– выпускная квалификационная работа (пояснительная записка);

– задание на выполнение ВКР;

– отзыв руководителя ВКР;

– рецензия на ВКР;

– презентация (раздаточный материал), подписанная руководителем;

– доклад.

Решение о присуждении выпускнику квалификации «техник-технолог» по специальности 18.02.13 «Технология производства изделий из полимерных композитов» принимается на заседании ГЭК простым большинством при открытом голосовании членов комиссии на основании результатов итоговых испытаний. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

4.2 Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Критерии оценки ВКР:

– оценка «отлично» присваивается за глубокое раскрытие темы и проблемы исследования, соблюдение логики и качественное оформление работы, содержательность доклада и информационно-аналитического материала, правильные ответы на вопросы членов комиссии;

– оценка «хорошо» присваивается при соответствии вышеперечисленных критериях, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших

недочетов и / или недостатков в представлении результатов к защите; обучающийся правильно отвечает на вопросы комиссии;

– оценка «удовлетворительно» присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, нарушения логической последовательности в изложении и содержании ВКР, ошибки в наглядном представлении работы; обучающийся испытывает затруднения при ответах на вопросы членов комиссии;

– оценка «неудовлетворительно» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, грубые нарушения логической последовательности в изложении и содержании ВКР, отсутствие наглядного представления работы; обучающийся допускает существенные ошибки, не справляется с ответом(ами) на вопросы членов комиссии.

4.3. Критерии оценки демонстрационного экзамена

Выполненные экзаменационные задания оцениваются в соответствии со схемой начисления баллов, разработанными на основании характеристик компетенций, определяемых техническим описанием.

Итоговая оценка за ВКР в ходе ГИА выставляется по результатам выполнения и публичной защиты ВКР, оценки за демонстрационный экзамен. Обучающиеся, выполнившие выпускную квалификационную работу, но получившие при защите оценку «неудовлетворительно», или получившие оценку «неудовлетворительно» на демонстрационном экзамене имеют право на повторную защиту не ранее чем через шесть месяцев после прохождения государственной итоговой аттестации впервые. Обучающийся, получивший оценку «неудовлетворительно» при защите выпускной квалификационной работы, отчисляется из образовательного учреждения и получает академическую справку установленного образца.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Владелец: Филатов Сергей Николаевич
И.о. проректора:Служба проректора по учебной работе
Действителен: с 27.03.2022 до 27.03.2023