

## 5 АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ), ПРАКТИК И ГИА

### 5.1 Дисциплины общего гуманитарного и социально-экономического цикла

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы философии»

**1 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.

**2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 10.

**Знать:**

- 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, связанных с развитием и использованием достижений науки, техники и технологий.

**Уметь:**

- 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.

**3 Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. История философии.*

**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.

**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. Мирощущение 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. Неоплатонизм Плотина. Эллинизм и христианство.

### **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.

### **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.

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.

### **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.).

### **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 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.

*Раздел 2. Философия: основные проблемы.*

### **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.

### **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. Внеаучные 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», религиозные концепции, прагматическая, марксистская). Типология критериев истины.

### **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.

### **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 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: самостоятельность, 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.

#### 4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
<b>Объем учебной дисциплины</b>	38
<b>Самостоятельная работа</b>	6
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	32
в том числе:	
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	-

### Аннотация рабочей программы дисциплины «История»

**1 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.

**2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11.

**Знать:**

- 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.

**Уметь:**

- ориентироваться в современной экономической, политической и культурной ситуации в России и мире;
- выявлять взаимосвязь российских, региональных, мировых социально-экономических, политических и культурных проблем.

**3 Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. Развитие СССР и его место в мире в 1980-е гг.*

### ***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».

### ***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.

#### *Раздел 2. Россия и мир в конце XX - начале XXI века.*

### ***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.

### ***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.

### ***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.

### ***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 «общеευропейской» 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.

#### **Тема 2.5 Перспективы развития РФ в современном мире.**

Содержание учебного материала:

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.

#### **4 Объем учебной дисциплины**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем, акад. часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	56
<b>Самостоятельная работа</b>	8
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	42
в том числе:	
Лекции	21
Практические занятия	21
Лабораторные занятия	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	6

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности»**

**1 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

#### **2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 06, ОК 10, ОК 11.

#### **Знать:**

- 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);
- пути и способы самообразования и повышения уровня владения иностранным языком.

#### **Уметь:**

- 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;
- определять актуальность нормативно-правовой документации на иностранном языке в профессиональной сфере;
- строить высказывания на иностранном языке, характеризующие готовые изделия и методы их производства;
- понимать, аннотировать, реферировать, анализировать тексты различной формы и содержания;
- определять источники поиска информации на иностранном языке.

### **3 Краткое содержание дисциплины**

#### *Раздел 1. Вводно-коррективный курс*

##### **Тема 1.1. Этикетное общение**

Раздел Фонетика. Английские звуки. Особенности произношения. Международные транскрипционные символы. Приветствия. Прощания.

Английский алфавит. Основные правила чтения английских 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.

**Тема 1.2. Описание людей: друзей, родных и близких и т.д. (внешность, характер, личностные качества)**

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...).

#### *Раздел 2. Развивающий курс*

##### **Тема 2.1. Межличностные отношения дома, в учебном заведении, на работе**

Характер и эмоции человека. Личностные качества, необходимые для химика-лаборанта.

Слова-синонимы, антонимы. Способы словообразования. Основные суффиксы прилагательных, приставки с противоположным значением. Простые предложения с однородными членами.

Модальные глаголы и их эквиваленты.

##### **Тема 2.2. Повседневная жизнь, условия жизни**

Имя числительное: количественные, порядковые. Чтение дат, дробей. Выражение времени.

The Simple Tenses.

Организация рабочей недели в России.

##### **Тема 2.3. Образование в России и зарубежом, профессиональное образование**

Виды учебных заведений в России и зарубежом. Уровни образования. Способы получения образования.

Употребление оборота There is/ are.

Сложноподчиненные предложения с придаточными условия I типа. If I do ... I will ....

##### **Тема 2.4. Досуг**

Увлечения.

Употребление конструкции I like/ enjoy/ hate + Ving

Употребление модальных глаголов и их эквивалентов.

##### **Тема 2.5. Путешествия. Туризм**

Способы путешествия.  
Бронирование билетов/ отеля/ тура.  
Употребление конструкции I'd like...

### **Тема 2.6. Еда и напитки**

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.

### **Тема 2.7. Государственное устройство**

Содержание учебного материала:  
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.

### **Тема 2.8. Великие ученые-изобретатели и их открытия**

Д. И. Менделеев. Биография. Научный вклад.  
Выражение прошедших времен.

### **Раздел 3. Профессионально-ориентированный курс**

#### **Тема 3.1. Профессия химик-лаборант**

Профессия химика сегодня. Возможности трудоустройства.  
Профессиональные действия химика-лаборанта.

#### **Тема 3.2. Химическая лаборатория**

Химическая посуда. Лабораторное оборудование. Описание, предназначение.  
Правила поведения в лаборатории. Составление инструкции по технике безопасности в лаборатории.

Поведение в чрезвычайных ситуациях.

#### **Тема 3.3. Основные химические элементы. Химические соединения.**

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.

#### **Тема 3.4. Основные законы химии. Химические реакции**

Закон сохранения массы веществ.

Химические реакции. Классификация химических реакций. Описание химических процессов при реакции соединения, замещения, разложения.

#### **Тема 3.5. Методы химического анализа**

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.

#### **Тема 3.6. Экологическая безопасность**

Экологический аудит. Утилизация отходов химического производства.

Стандарт ISO в химической промышленности.

### **4 Объем учебной дисциплины**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем, акад. часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	258
<b>Самостоятельная работа</b>	40
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	212
в том числе:	



Лекции	-
Практические занятия	212
Лабораторные занятия	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>6</b>

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая культура»

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

**2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Перечисление кодов формируемых компетенций и индикаторов их достижения  
ОК 03, ОК 04, ОК 06, ОК 08

**Знать:**

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, 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

**Уметь:**

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 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.

**Владеть:**

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

**3 Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. Теоретический раздел физической культуры, спорта и здорового образа жизни*

Введение. Здоровый образ жизни. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся СПО

*Раздел 2. Практический раздел физической культуры, спорта и здорового образа жизни*

Общая физическая подготовка. Легкая атлетика. Кроссовая подготовка. Гимнастика. Спортивные игры. Виды спорта по выбору.

Общее количество разделов 2 (два).

**4 Объем учебной дисциплины**

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Объем учебной дисциплины	168
Самостоятельная работа	-
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	168
в том числе:	
Лекции	-
Практические занятия	168
Лабораторные занятия	-
Промежуточная аттестация	-

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Психология общения»**

**1 Цель дисциплины** – приобретение обучающимися знаний в области эффективной коммуникации и взаимодействия в коллективе. 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.

**2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 10.

**Знать:**

- взаимосвязь общения и деятельности, цели, функции, виды и уровни общения;
- виды социальных взаимодействий;
- механизмы взаимопонимания в общении;
- техники и приемы общения, правила слушания, ведения беседы, убеждения;
- источники, причины, виды и способы разрешения конфликтов.

**Уметь:**

- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать приемы саморегуляции поведения в процессе межличностного общения.

**3 Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. Общение как социально-психологическое явление*

**Тема 1.1 Основные понятия и предмет философии**

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.

#### *Раздел 2. Социальное общение*

##### **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».

##### **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».

##### **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»

#### *Раздел 3. Структура общения*

##### **Тема 3.1. Общение как взаимодействие (интерактивная сторона общения)**

Личный статус. Понятие социализации как «двустороннего процесса. Три сферы становления личности: деятельность, общение, сознание. Стадии и институты процесса социализации. Эссе «Особенности социализации в моем личностном развитии».

##### **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».

##### **Тема 3.3 Интерактивная сторона общения**

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».

##### **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.

##### **Тема 3.5. Особенности конфликтного поведения**

Виды конфликтов. Динамика конфликтов. Способы управления конфликтами. Формы проявления социальных конфликтов. Проанализировать результаты теста Томаса.

#### *Раздел 4. Деловое общение*

##### **Тема 4.1 Понятие и структура делового общения**

Понятие «деловое общение». Деловая беседа: особенности, правила, принципы. Функции деловой беседы. Структура деловой беседы. Стратегические принципы делового общения. Практикум «Этика делового общения».

#### **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»

#### **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».

#### **4 Объем учебной дисциплины**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем, акад. часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	38
<b>Самостоятельная работа</b>	6
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	32
в том числе:	
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	-

## 5.2 Дисциплины математического и общего естественнонаучного цикла

### Аннотация рабочей программы дисциплины

#### «Математика»

**1 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.

**2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

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.

**Знать:**

– 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.

**Уметь:**

– 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.

**3 Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. Элементы комбинаторики*

**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 биномиальных 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.

*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.

*Раздел 3. Элементы математической статистики*

**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.

**4 Объем учебной дисциплины**

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Объем учебной дисциплины	76

<b>Самостоятельная работа</b>	12
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	64
в том числе:	
Лекции	32
Практические занятия	32
Лабораторные занятия	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	-

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Общая и неорганическая химия»**

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

**2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.4.

**Знать:**

- 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.

**Уметь:**

- 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;
- составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;
- составлять электронно-ионный баланс окислительно-восстановительных процессов.

**3 Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. Принципы химии*

**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.

### ***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.

### ***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.

### ***Тема 1.4 Химическая кинетика и равновесие химических процессов. Основы термодинамики***

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.

### ***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.

## ***Раздел 2. Неорганическая химия***

### ***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 подгруппы. Получение галогенов. Химические свойства галогенов. Галогеноводороды, их получение и свойства. Кислород-содержащие кислоты хлора. Общая характеристика элементов VIA подгруппы. Свойства серы. Химические свойства сероводорода и сульфидов. Оксиды. Кислородсодержащие кислоты серы. Серная кислота и ее соли. Общая характеристика элементов VA подгруппы. Азот. Химические свойства азота. Аммиак, получение и свойства. Соли аммония. Кислородные соединения азота. Азотная кислота и ее соли. Общая характеристика элементов IV A подгруппы. Углерод. Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли. Кремний и германий. Силаны. 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.

## 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, ртуть. 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.

### 4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Объем учебной дисциплины	120
Самостоятельная работа	18
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	96
в том числе:	
Лекции	32
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	64
Промежуточная аттестация	6

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия полимеров»

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

**2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Перечисление кодов формируемых компетенций и индикаторов их достижения:

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

**Знать:**

- 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 на эксплуатационные свойства;
- основными практическими приёмами синтеза полимеров;
- методы анализа структуры полимеров;
- методы управления и регулирования свойствами полимеров

**Уметь:**

- 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;

– обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полимеров

### **3 Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. Цепные и ступенчатые процессы синтеза полимеров. Полимераналогичные реакции.*

*Регулирование свойств полимеров на стадии синтеза*

***Тема 1.1 Отличительные особенности высокомолекулярных соединений. Цепные процессы синтеза полимеров***

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.

Анионно-координационная полимеризация. Общие положения. Катализаторы Циглера – Натта. Области применения катализаторов Циглера – Натта.  $\pi$ -Аллильные комплексы переходных металлов. Оксидно-металлические катализаторы.

***Тема 1.2 Поликонденсация. Химические свойства и химические превращения полимеров***

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.

## *Раздел 2. Строение и структура высокомолекулярных соединений*

### ***Тема 2.1 Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Надмолекулярная структура полимеров. Физические состояния полимеров***

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.

### ***Тема 2.2 Физические и фазовые переходы в полимерах. Особенности полимеров в различных физических и фазовых состояниях***

Измерение деформации полимера в зависимости от температуры. Термомеханические кривые аморфных полимеров. Область стеклообразного состояния. Область высокоэластического состояния. Область вязкотекучего состояния. Термомеханические кривые полимеров с различной молекулярной массой. Термомеханические кривые ряда линейных полимергомологов. Термомеханическая кривая сшитого аморфного полимера. Термомеханические кривые кристаллических полимеров.

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.

## **4 Объем учебной дисциплины**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем, акад. часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	50
<b>Самостоятельная работа</b>	2
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	42
в том числе:	
Лекции	26
Практические занятия	4
Лабораторные занятия	12
<b>Промежуточная аттестация</b>	6

### 5.3 Дисциплины общепрофессионального цикла

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности»

**1 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.

**2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.4, ПК 4.1

**Знать:**

- подходы к анализу профессионального роста, самостоятельного обучения;
- источники научно-технической информации для выполнения задач профессиональной деятельности;
- современные методы исследования и анализа поставленных проблем с использованием информационных технологий;
- способность на практике использовать умения и навыки в организации взаимодействия с коллективом;
- представление результатов работы в виде научного отчета или доклада, презентации проблем с использованием информационных технологий;
- этические последствия производственной деятельности;
- методы моделирования материалов и технологических процессов энерго- и ресурсосбережения в технологии переработки полимерных композиционных материалов с использованием информационных технологий;
- пользоваться ПК пакета прикладных программ по профилю специальности;
- основы технического перевода;
- проводить анализ и оценку результатов экспериментов с использованием программного обеспечения;
- методики расчёта расхода сырья, материалов, энергоресурсов, количества готовой продукции с использованием программно-аппаратных комплексов.

**Уметь:**

- 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;
- 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 информационные технологии в профессиональной деятельности;
- пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке;
- проводить анализ и оценку результатов испытаний согласно требованиям;
- контролировать параметры технологических процессов с использованием программно-аппаратных комплексов.

**3 Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. Введение*

**Тема 1.1 Информационное общество. Понятие информации и информационных технологий**

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.

Системы счисления. Правила перевода между системами счисления

*Раздел 2. Программное обеспечение персонального компьютера*

### **Тема 2.1 Периферийные устройства ПК**

Определение программной конфигурации ВМ.

Подключение периферийных устройств к ПК.

### **Тема 2.2 Программное обеспечение**

Виды прикладного программного обеспечения. Классификация прикладных программ. Программная конфигурация вычислительных машин. Межпрограммный интерфейс.

Установка на ПК пакета прикладных программ по профилю специальности.

*Раздел 3. Табличный редактор Microsoft Excel*

### **Тема 3.1 Введение в Microsoft Excel**

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.

Интерфейс Microsoft Excel. Создание, форматирование и оформление таблиц в MS Excel. Выполнение различных математических операций в MS Excel. Формат данных.

### **Тема 3.2 Использование формул в Microsoft Excel**

Принципы создания формул в MS Excel.

Ввод и использование формул. Использование стандартных функций. Создание сложных формул с использованием стандартных функций.

### **Тема 3.3. Построение графиков в Microsoft Excel**

Построение диаграмм и графиков. Типы графиков и диаграмм. Использование условных операторов. Использование абсолютных ссылок.

Построение диаграмм и графиков. Типы графиков и диаграмм. Построение графиков с двумя условиями. Построение нескольких графиков в одной системе координат. Построение поверхностей.

*Раздел 4. Мультимедиа*

### **Тема 4.1 Основы работы в MS PowerPoint**

Понятие мультимедиа. Объекты мультимедиа. Мультимедийные презентации. Мультимедийные технологии. Назначение и основные возможности MS PowerPoint.

Настройка презентации: анимация, наложение звука, вставка видео, гиперссылки. Создание презентации средствами MS PowerPoint. Добавление звука и видео в презентации. Настройка анимации.

*Раздел 5. Базы данных*

### **Тема 5.1 Общие понятия о базах данных**

Понятие базы данных и информационной системы. Способы доступа к базам данных. Технологии обработки данных БД. Реляционные базы данных.

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.

### **Тема 5.2 Основы работы в базах данных**

Создание и заполнение базы данных

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.

*Раздел 6. Основы программирования*

### **Тема 6.1 Алгоритмы и основы программирования**

Алгоритмы, типы алгоритмов. Характеристики языков программирования. Основные структуры и принципы структурного программирования. Понятие блок-схемы. Основные элементы блок-схемы. Типы блок-схемы.

Основы создания блок-схем

### **Тема 6.2 Введение в MATLAB**

Интерфейс программы MATLAB. Типы файлов в MATLAB.

Построение и оформление графиков.

### **Тема 6.3 Операторы MATLAB**

Простейшие математические операции в MATLAB. Операторы циклов и выбора.

Написание сложносоставной программы по заданной блок-схеме

### **Тема 6.4 Решение уравнений в MATLAB**

Нелинейное уравнение в общем виде, этапы решения. Определенный интеграл. Нахождение определенного интеграла различными методами. Определение производной функции.

Решение нелинейного уравнения. Решение систем линейных уравнений. Вычисление производных и интегралов.

## **4 Объем учебной дисциплины**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем, акад. часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	48
<b>Самостоятельная работа</b>	6
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	42
в том числе:	
Лекции	21
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	21
<b>Промежуточная аттестация</b>	-

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Органическая химия»**

**1 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.

### **2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 10, ПК 1.3, ПК 2.4.

#### **Знать:**

– теория А.М. Бутлерова;

– строение и реакционные способности органических соединений.

#### **Уметь:**

– доказывать с помощью химических реакций химические свойства веществ органической природы, в том числе лекарственных;

– идентифицировать органические вещества, в том числе лекарственные, по физикохимическим свойствам;

– классифицировать органические вещества по кислотно-основным свойствам.

### **3 Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. Теоретические основы органической химии. Углеводороды*

#### **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.

### **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.

### **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.

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.

## **Раздел 2. Химия функциональных производных углеводородов**

### **Тема 2.1 Галогенпроизводные углеводородов**

Галогенпроизводные: строение, способы получения.

Химические свойства галогенпроизводных углеводородов (реакции нуклеофильного замещения, элиминирования, электрофильного замещения в галогенаренах).

### **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.

### **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.

### **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.

### **Тема 2.5 Амины**

Способы получения и строение аминов.

Химические свойства аминов (основные свойства, нуклеофильные свойства, реакции ароматических аминов).

### **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.

### **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.

**4 Объем учебной дисциплины**

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
<b>Объем учебной дисциплины</b>	146
<b>Самостоятельная работа</b>	14
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	126
в том числе:	
Лекции	42
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	84
<b>Промежуточная аттестация</b>	6

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Аналитическая химия»**

**1 Цель дисциплины** – знакомство с теоретическими основами методов анализа, овладение навыками химического анализа, навыками работы на современных аналитических приборах.

**2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 9, ОК 10, ПК 2.4.

**Знать:**

- 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 рН 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;
- правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов;
- методов и способов титриметрического анализа;
- этапов обработки данных титриметрического анализа;
- метрологических характеристик методик.

**Уметь:**

- 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;
- 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 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.

### **3 Краткое содержание дисциплины**

#### *Раздел 1. Качественный анализ*

##### ***Тема 1.1 Теоретические основы качественного анализа.***

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-Лоури. Сопряженные кислоты и основания. Электронная теория Дж.Льюиса. Амфотерность.

5. Водородный показатель. Ионное произведение воды. Расчет рН слабых и сильных кислот. Расчет рН и рОН слабых и сильных оснований. Индикаторы, изменяющие окраску в зависимости от рН среды. Буферные растворы. Кислотные и основные буферные растворы. Расчет рН буферной кислотных и основных буферных систем. Буферная сила и буферная емкость. Гидролиз солей. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Определение рН раствора соли для трех случаев гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Гидролиз соли, образованной слабой



многоосновной кислотой или слабым многоосновным основанием. Расчет рН 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. Внутрикислотные соединения. Значения комплексных соединений в химическом анализе.

## *Раздел 2. Количественный анализ*

### ***Тема 2.1 Гравиметрический анализ и объемный***

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 навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического 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. Кисотно-основное титрование. Сущность метода. Ацидиметрическое и алкалометрическое 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. Перманганометрия (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 индикаторы, 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.

#### 4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Объем учебной дисциплины	120
Самостоятельная работа	18
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	96
в том числе:	
Лекции	32
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	64
Промежуточная аттестация	-6

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

**1 Цель дисциплины** – формирование у обучающихся знаний, позволяющих устанавливать взаимосвязи химических и физических явлений и прогнозировать их конечный результат.

**2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.4.

**Знать:**

– 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.

**Уметь:**

– 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.

**3 Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. Термодинамика и фазовое равновесие*

**Тема 1.1 I закон и II закон термодинамики**

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 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.

**Тема 1.2. Химическое равновесие. Фазовое равновесие (однокомпонентные системы). Растворы неэлектролитов. Фазовое равновесие (многокомпонентные системы)**

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. 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.

*Раздел 2. Явления на границе раздела фаз*

**Тема 2.1 Поверхностные явления и дисперсные системы. Количественные характеристики дисперсности. Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностное натяжение как характеристика поверхностной энергии**

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.

#### **Тема 2.2. Поверхностное натяжение и адсорбция.**

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.

#### **Тема 2.3 Получение дисперсных систем. Диспергирование и конденсация. Устойчивость дисперсных систем.**

Получение дисперсных систем диспергированием и конденсацией. Влияние ПАВ на работу диспергирования. Уравнение Ребиндера. Конденсация физическая и химическая. Способы создания прессыщения.

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.

#### **4 Объем учебной дисциплины**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем, акад. часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	140
<b>Самостоятельная работа</b>	22
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	112
в том числе:	
Лекции	32
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	64
<b>Промежуточная аттестация</b>	6

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы экономики»**

**1 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.

#### **2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 11, ПК 5.1, ПК 5.3.

#### **Знать:**

- действующие законодательные и нормативные акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность;
- 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.

#### **Уметь:**

- 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;
- осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной среде;
- анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.

### **3 Краткое содержание дисциплины**

#### *Раздел 1. Основные концепции экономики*

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.

#### *Раздел 2. Организация (предприятие) – основное звено рыночной экономики*

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.

#### **Тема 2.1 Отраслевые особенности организации (предприятия) в условиях рыночной экономики**

Организационно-правовые формы организаций (предприятий): хозяйственные товарищества, хозяйственные общества, производственные кооперативы, государственные и муниципальные унитарные предприятия, акционерное общество: сущность и особенности функционирования.

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.

#### **Тема 2.2 Организационная и производственная структура организации**

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.

#### *Раздел 3. Экономические ресурсы организации (предприятия)*

#### **Тема 3.1 Основные средства предприятия (организации). Оборотные средства предприятия (организации)**

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.

### **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.

Формы организации и оплаты труда. Сущность заработной платы, принципы и методы её начисления и планирования. Тарификация труда. Надбавки и доплаты. Бестарифная система заработной платы.

### **Раздел 4. Основные показатели деятельности организации (предприятия)**

#### **Тема 4.1. Бизнес планирование**

Основы предпринимательской и финансовой деятельности. Сущность и принципы планирования. Внутрифирменное планирование: составные элементы, этапы и виды планирования, методы планирования. Правила разработки бизнес-планов.

#### **Тема 4.2 Методика расчета основных показателей работы организации (предприятия)**

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.

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.

### **4 Объем учебной дисциплины**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем, акад. часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	38
<b>Самостоятельная работа</b>	6
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	32
в том числе:	
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	-

### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

#### **«Электротехника и электроника»**

**1 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.

#### **2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09.

#### **Знать:**

- основные понятия, определения и законы электрических цепей;
- методы автоматизированного моделирования, 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.

**Уметь:**

- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- применять технологии автоматизированного моделирования, анализа, расчёта и эксплуатации электрических сетей;
- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

**3 Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. Электрические цепи*

**Тема 1.1. Основные определения, описания параметров и методов расчёта электрических цепей.**

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.

**Тема 1.2. Электрические измерения и приборы.**

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.

**Тема 1.3. Анализ и расчёт линейных цепей переменного тока.**

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 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».

*Раздел 2 Электромагнитные устройства и электрические машины*

**Тема 2.1 Трансформаторы.**

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.

### **Тема 2.2 Асинхронные машины.**

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.

### *Раздел 3. Основы электроники*

#### **Тема 3.1 Элементная база современных электронных устройств**

Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. Интегральные микросхемы, их назначение, классификация и маркировка.

#### **Тема 3.2 Источники 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.

### **4 Объем учебной дисциплины**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем, акад. часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	50
<b>Самостоятельная работа</b>	8
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	42
в том числе:	
Лекции	21
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	21
<b>Промежуточная аттестация</b>	-

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»**

**1 Цель дисциплины** – 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.

#### **2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.4.

#### **Знать:**

- 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.

#### **Уметь:**

- 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;
- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.

### **3 Краткое содержание дисциплины**

#### **Введение**

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*

**Тема 1.1 Общие сведения о метрологии, стандартизация в системе технического контроля и измерения.**

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.

#### **Тема 1.2 Физические величины как объект измерений**

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».

#### **Тема 1.3 Погрешности измерений и их классификация**

Понятие погрешности. Классификация по форме выражения, характеру проявления в зависимости от источника возникновения, по условиям проведения измерений.

#### Оценка точности измерений

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».

#### *Раздел 2. Техническое регулирование*

#### **Тема 2.1 Техническое регулирование. Содержание и применение технических регламентов**

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»

Содержание и применение технических регламентов

#### *Раздел 3. Основы стандартизации*

#### **Тема 3.1 Система стандартизации**

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.

#### **Тема 3.2 Международная стандартизация**

Международная организация по стандартизации (ИСО).

Международная электротехническая комиссия (МЭК).

Международные организации, участвующие в работе ИСО.

Примеры стандартов различных категорий. Оформление технической документации в соответствии с нормативной базой. Примеры международных стандартов

#### *Раздел 4. Основы сертификации*

#### **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

Роль сертификации в повышении качества продукции. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.

#### 4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Объем учебной дисциплины	25
Самостоятельная работа	4
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	
в том числе:	
Лекции	-
Практические занятия	21
Лабораторные занятия	-
Промежуточная аттестация	-

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Охрана труда»

**1 Цель дисциплины** – исключить воздействие на человека опасных и вредных производственных факторов, т.е. обеспечить безопасность производственного процесса и производственного оборудования, оптимизировать трудовые процессы и производственную обстановку.**2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:  
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 3.2.

**Знать:**

- 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;
- 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.

#### **Уметь:**

- 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 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.

### **3 Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. Правовые, нормативные и организационные основы охраны труда на предприятии*

#### **Тема 1.1. Основные положения законодательства об охране труда на предприятии**

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.

#### **Тема 1.2 Организация управления охраной труда на предприятиях.**

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.

Психофизиологические основы безопасности труда.

#### **Тема 1.3 Производственный травматизм и профессиональные заболевания**

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. 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.

Статистика несчастных случаев в химическом секторе экономики за советский период, периоды 1991–2000 гг. и с 2001 по настоящее время

## *Раздел 2. Травмоопасные и вредные факторы в профессиональной деятельности*

### ***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.

Порядок проведения специальной оценки труда на рабочих местах.

### ***Тема 2.2. Методы и средства защиты от опасности технических систем и технологических процессов.***

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.

Виды средств индивидуальной и коллективной защиты.

### ***Тема 2.3. Производственное освещение***

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.

Влияние неблагоприятных условий освещенности на производительность труда и состояние здоровья работающего.

### *Раздел 3. Обеспечение безопасных условий труда в профессиональной деятельности*

#### **Тема 3.1. Безопасная эксплуатация технологического оборудования**

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.

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.

#### **Тема 3.2. Основные требования правил безопасности при производстве изделий из полимерных композиционных материалов**

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 последствия собственной деятельности (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности труда производстве

Основные опасные факторы при работе оборудования по производству полимерных композитов

#### **4 Объем учебной дисциплины**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем, акад. часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	50
<b>Самостоятельная работа</b>	8
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	42
в том числе:	
Лекции	21
Практические занятия	21
Лабораторные занятия	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	-

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

##### **«Безопасность жизнедеятельности»**

**1 Цель дисциплины** – вооружить будущих выпускников 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.

## **2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 3.2

### ***Знать:***

– принципы обеспечения устойчивости объектов 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.

### ***Уметь:***

– организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;

– предпринимать 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 первичные средства пожаротушения;

– применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью;

– владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях военной службы;

– оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим.

## **3 Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени, организация защиты населения и территорий*

### ***Тема 1.1. Чрезвычайные ситуации природного, техногенного и социального характера.***

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.***

Оружие массового поражения, виды и поражающие факторы. Последствия после применения оружия массового поражения (ядерное, химическое и биологическое оружие) и средства защиты.

### ***Тема 1.3. Организационные основы защиты населения от ЧС мирного и военного времени.***

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.

### ***Тема 1.4. Роль системы РСЧС и ГО в России.***

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.

**Тема 1.5. Обеспечение устойчивости функционирования объектов экономики в условиях ЧС.**

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.

*Раздел 2. Основы военной службы и медико-санитарная подготовка*

**Тема 2.1. Основы обороны государства. Военная доктрина РФ.**

Военная доктрина Российской Федерации. Основы обороны государства. Основные документы по безопасности Российских территорий. Национальная безопасность и национальные интересы России.

**Тема 2.2. Виды и рода войск ВС РФ, их состав и предназначение.**

Классификация видов и родов войск ВС РФ. Структура военной организации. Состав и структура ВС России, основные цели и задачи.

**Тема 2.3. Терроризм, как серьезная угроза национальной безопасности России.**

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.

**Тема 2.4. Основы военной службы и медицинских знаний.**

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.

**Тема 2.5. Оказание первой медицинской помощи. Военно-медицинская подготовка**

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.

Общие сведения о ранах, осложнениях 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.

#### **4 Объем учебной дисциплины**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем, акад. часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	68
<b>Самостоятельная работа</b>	-
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	68
в том числе:	
Лекции	32
Практические занятия	36
Лабораторные занятия	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	-

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

**«Оборудование и инструменты для изготовления формообразующей оснастки и обработки изделий из полимерных композитов»**

**1 Цель дисциплины** – формирование у обучающихся знаний об особенностях аппаратурного и технологического оформления современных процессов переработки полимерных композиционных

материалов и взаимосвязи свойств материала с конструкцией перерабатывающего оборудования и технологическими параметрами процесса переработки.

## **2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

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

### ***Знать:***

- технологические основы современных процессов производства формообразующей оснастки для полимерных композиционных материалов;
- современные тенденции аппаратного оформления процессов подготовки оснастки и обработки изделий из полимерных композитов;
- современные конструкции технологической оснастки для переработки полимерных композиционных материалов;
- современные представления 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

### ***Уметь:***

- 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 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.

## **3 Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. Особенности применения оснастки для формования деталей из полимерных композиционных материалов.*

### ***Тема 1.1 Классификация, устройство и выбор формообразующей оснастки (пресс-форм)***

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 РТМ 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.

### ***Тема 1.2 Изготовление и подготовка форм***

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, коррозионно-стойкие стали для изготовления форм.

Особенности изготовления гипсовых и цементных форм с рабочими поверхностями, облицованными листовыми материалами. Использование форм из дерева в единичном и опытно-производственном 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 антиадгезивам. Силиконовые антиадгезивы.

*Раздел 2. Производство технологической оснастки из полимерных композиционных материалов. Обработка полимерных изделий*

### **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 зависимости 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.

### **Тема 2.2 Изготовление оснастки для формования полимерных композиционных материалов методом RTM**

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).

#### **Объем учебной дисциплины**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем, акад. часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	108
<b>Самостоятельная работа</b>	12
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	90
в том числе:	
Лекции	75
Практические занятия	15
Лабораторные занятия	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	6

#### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

##### **«Контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции»**

**1 Цель дисциплины** – изучение методов испытания и исследования полимеров и полимерных композиционных материалов на всех стадиях процесса переработки.

##### **2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

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

##### **Знать:**

- 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 материалов рассматриваемыми в курсе методами.
- приёмы поиска информации о методах и методиках исследования полимеров и полимерных композитов

**Уметь:**

- обоснованно выбрать 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.

**3 Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. Эксплуатационные и технологические свойства полимеров*

**Тема 1.1 Свойства полимеров при переработке**

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.

**Тема 1.2 Методы испытаний полимерных материалов**

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.

*Раздел 2. Методы исследования фазового состояния полимерных композиционных материалов*

**Тема 2.1 Инструментальные методы исследования полимеров**

Классификация методов исследования полимеров и современные тенденции их развития. Критерии выбора оптимального метода или комплекса методов исследования.

Термические методы исследования. Методы определения теплофизических характеристик. Термомеханические методы исследования: dilatометрический, термомеханический и динамический механический анализ полимеров. Температурные пределы переработки и эксплуатации полимеров.

**Тема 2.2 Методы регулирования параметров сетки химических связей полимерных систем на основе терморектопластов**

Методы анализа процессов отверждения при переработке полимерных композитов на основе терморектопластов. Физические и физико-химические методы анализа. Химический анализ.

**4 Объем учебной дисциплины**

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
<b>Объем учебной дисциплины</b>	124
<b>Самостоятельная работа</b>	28
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	96
в том числе:	
Лекции	32
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	48
<b>Промежуточная аттестация</b>	6

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Инженерная графика»

### 1 Цель дисциплины:

- ознакомить обучающихся со способами отображения пространственных форм на плоскости;
- научить выполнять обучающимся чертежи простейших геометрических форм;
- объяснить обучающимся правила и условности, применяемые при выполнении чертежей;
- дать представление о составе конструкторской документации.

### 2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

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.

#### **Знать:**

- 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.

#### **Уметь:**

- 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.

### 3 Краткое содержание дисциплины

*Раздел 1. Общие правила выполнения чертежей и проецирование геометрических фигур*

#### **Тема 1.1 Общие правила выполнения чертежей**

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

#### **Тема 1.2 Метод проекций**

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

#### **Тема 1.3 Проецирование геометрических тел**

Проекция гранных геометрических тел и тел вращения

*Раздел 2. Изображение предметов по ГОСТ 2.305-2009*

#### **Тема 2.1 Изображения**

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

#### **Тема 2.2 Аксонометрические чертежи изделий**

Виды аксонометрии. Выполнение чертежей многоугольников и окружностей в прямоугольной и косоугольной (горизонтальной и фронтальной) изометриях. Аксонометрические чертежи геометрических тел. Разрезы в аксонометрии.

*Раздел 2. Конструкторские документы и сборочных единиц*

#### **Тема 3.1 Эскизы чертежи деталей**

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.

### **Тема 3.2 Чертежи сборочных единиц**

Правила выполнения и оформления сборочного чертежа: выбор главного изображения, определение количества изображений, нанесение номеров позиций, нанесение размеров. Спецификация

#### **4 Объем учебной дисциплины**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем, акад. часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	108
<b>Самостоятельная работа</b>	60
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	48
в том числе:	
Лекции	16
Практические занятия	32
Лабораторные занятия	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	-

## 5.4 Модули профессионального цикла

### Аннотация рабочей программы профессионального модуля «Проектирование производства и технологической оснастки производства изделий из полимерных композитов»

**1 Цель модуля** – освоение обучающимися общей методологией и частными методами проектирования изделий и технологических процессов производства изделий из различных типов полимерных композиционных материалов.

**2 В результате изучения модуля обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

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

**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.

**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.

**3 Краткое содержание модуля**

**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**

Ручное проектирование. Представление изделия в виде комплекта чертежей, таблиц слоёв и спецификации. Отработка конструкции и технологии в опытном производстве

Проектирование с применением универсальных САД 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 САД систем: формирование слоевой структуры; генерация твердого тела для представления в электронном макете и выпуска чертежной документации; уравнивание слоевой структуры относительно нейтрального слоя; анализ слоев на корректность облегающей 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.

**Тема 1.2 Использование компьютерного моделирования для оптимизации изделия, полученного в процессе инфузии**

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 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.

*Раздел 2. Компьютерное моделирование свойств композита, полученного в процессе вакуумной инфузии*

***Тема 2.1. Алгоритм процесса вакуумной инфузии для моделирования***

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.

***Тема 2.2. Прогнозирование параметров технологического процесса***

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.

***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***

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.

***Тема 1.2 Производственные мощности***

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.

*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***

Расчет площадей и компоновка основных и вспомогательных помещений цеха.

Разработка схемы размещения технологического оборудования.

Организация рабочих мест.

***Тема 2.2 Санитарные и экологические требования к современным производствам переработки полимерных композитов***

Охрана окружающей среды при переработке полимеров.

Охрана труда в процессах переработки полимеров

**4 Объем профессионального модуля**

Всего часов 307,

в том числе в форме практической подготовки 87 ч

Из них на освоение МДК.01.01 «Проектирование изделий из полимерных композитов» 98 ч, в том числе самостоятельная работа 14 ч

Из них на освоение МДК.01.02 «Проектирование технологических процессов производства изделий из полимерных композитов» 101, в том числе самостоятельная работа 11 ч

практики, в том числе учебная 36 ч

производственная 72 ч

**Аннотация рабочей программы профессионального модуля  
«Подготовка исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих и технологической  
оснастки для производства изделий из полимерных композитов»**

**1 Цель 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.

**2 В результате изучения модуля обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

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

***Знать:***

- 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.

***Уметь:***

- 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.

**3 Краткое содержание модуля**

***МДК.02.01 Физико-химия полимеров и композитов***

***Раздел 1. Структура и физические состояния полимеров***

***Тема 1.1 Структура полимеров***

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.

***Тема 1.2 Физические состояния полимеров***

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.

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 Авраами-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.

*Раздел 2. Изменение структуры материалов при переработке*

### **Тема 2.1. Растворы полимеров. Пластификация. Смеси полимеров**

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.

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.

### **Тема 2.2. Физические и химические процессы при переработке полимеров**

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 вулканизирующие 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.

### **МДК.02.02 Методы исследования и испытания полимеров и композитов**

*Раздел 1. Методы идентификации полимерных композитов и методы термического анализа и устройств их реализации.*

#### **Тема 1.1 Классификация методов исследования**

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.

### ***Тема 1.2 Изменение свойств материалов при изменении их температуры***

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.

*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***

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.

## ***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***

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 литьём.

Технология формования изделий из полимерных материалов методом контактного формования.

### ***Тема 1.2 Виды оснастки для производства композитов***

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.

*Раздел 2. 3D моделирование в технологии изготовления оснастки*

### ***Тема 2.1 Основы 3D моделирования***

3D прототипирование для получения наглядного представления о будущем изделии. Выпуск 3D модели. Внесение корректировок и исправление ошибок на этапе проектирования. Создание заготовок в соответствии с математическими чертежами.

### ***Тема 2.2 Этапы изготовления оснастки***

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 Объем профессионального модуля**

Всего часов 402,

в том числе в форме практической подготовки 132 ч

Из них на освоение МДК.02.01 «Физико-химия полимеров и композитов» 144 ч, в том числе самостоятельная работа 18 ч

Из них на освоение МДК.02.02 «Методы исследования и испытания полимеров и композитов» 75 ч, в том числе самостоятельная работа 27 ч

Из них на освоение МДК.02.03 «Изготовление технологической оснастки для производства полимерных композитов» 75 ч, в том числе самостоятельная работа 37 ч

практики, в том числе учебная 36 ч

производственная 72 ч

*Промежуточная аттестация* 6 ч

### **Аннотация рабочей программы профессионального модуля**

#### **«Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования и технологической оснастки»**

**1 Цель модуля** – формирование у обучающихся знаний об особенностях современного аппаратного оформления процессов переработки полимеров и полимерных композиционных материалов, взаимосвязи свойств полимера с конструкцией перерабатываемого оборудования.

#### **2 В результате изучения модуля обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 3.1, ПК 3.2

#### **Знать:**

- 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

#### **Уметь:**

- 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.

#### **3 Краткое содержание модуля**

##### ***МДК.03.01 Оборудование производств полимерных композитов***

*Раздел 1. Вспомогательные процессы, их аппаратное 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***

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.

##### ***Тема 1.2 Смесительное оборудование, оборудование для предварительной сушки и его место в технологических процессах переработки полимеров и полимерных композитов***

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.

## *Раздел 2. Современное экструзионное и литьевое оборудование для переработки полимеров и композитов*

### **Тема 2.1. Аппаратурное оформление экструзии и литья под давлением**

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 (многоснековые экструдеры, каскадные экструдеры, осциллирующие экструдеры, двухшнековые пластикаторы-смесители): особенности конструкции, области применения.

Назначение, классификация, типовая конструкция литьевой машины для переработки термопластичных полимеров. Управление работой ТПА

Механизм пластикации и инъекции ТПА, классификация, основные элементы конструкции механизма пластикации с отдельной 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.

### **Тема 2.2. Аппаратурное оформление современных процессов производства изделий из термореактивных полимеров**

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.

### **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**

Оснастка в RTM процессе для инъекции смол в герметичную полость формы (матрица/пуансон). Размещение материала (тканного и нетканного) согласно определённой схемы армирования. Автоматизированная станция дозирования 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.

##### **Тема 1.2 Оснастка для установки вакуумной инфузии**

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.

*Раздел 2. Оснастка для композитной отрасли с использованием препрегов*

### **Тема 2.1 Конструкции прессов для полимерных композитов**

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. Устанвка гибкой силиконовой мембраны.

Загрузка материала и смыкание пресс-формы. Размыкание и очистка пресс-форм.

### **Тема 2.1 Оснастка для производства из армированных полимерных композитов пустотелых изделий оболочковой формы**

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.

#### **4 Объем профессионального модуля**

Всего часов 390,

в том числе в форме практической подготовки 122 ч

Из них на освоение МДК.03.01 «Оборудование производств полимерных композитов», в том числе самостоятельная работа 52 ч

Из них на освоение МДК.03.02 «Основы обслуживания и эксплуатации технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитов», в том числе самостоятельная работа 5 ч

практики, в том числе учебная 72 ч

производственная 72 ч

*Промежуточная аттестация* 6 ч

#### **Аннотация рабочей программы профессионального модуля**

#### **«Ведение технологического процесса производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения»**

**1 Цель 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.

#### **2 В результате изучения модуля обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

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

#### ***Знать:***

- 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.

**Уметь:**

- 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.

**3 Краткое содержание модуля**

***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***

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 совместности компонентов композиционного материала. Виды межфазного взаимодействия. Влияние поверхности раздела на прочность и характер разрушения композиционного материала. Типы связей между компонентами.

***Тема 1.2 Характеристика фазы армирующего наполнителя и связующего в композиционном материале***

Характеристика фазы армирующего наполнителя и ее роль в композиционном материале.

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.

*Раздел 2. Основы технологии получения компонентов композиционных материалов*

### **Тема 2.1. Производство композиционных материалов на основе полимерных матриц**

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 упрочнения.

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 упругопрочностных 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.

### **Тема 2.2. Гибридные и градиентные композиционные материалы с регулируемыми упругопрочностными свойствами. Наноконпозиционные полимерные композиты**

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.

Наноконпозиционные полимерные материалы: особенности получения, структуры и свойств.

#### **4 Объем профессионального модуля**

Всего часов 170,

в том числе в форме практической подготовки 32 ч

Из них на освоение МДК.04.01 «Технология полимерных композитов» 98, в том числе самостоятельная работа 44 ч

практики, в том числе учебная 36 ч

производственная 72 ч

*Промежуточная аттестация 6 ч*

#### **Аннотация рабочей программы профессионального модуля «Планирование и организация производственной деятельности»**

**1 Цель модуля** – освоение принципов повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции.

**2 В результате изучения модуля обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

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

**Знать:**

– 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.

**Уметь:**

- 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.

**3 Краткое содержание модуля**

***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***

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.

***Тема 1.2 Классификация и содержание основных организационных документов (нормативно-правовых, нормативно-методических, распорядительных и др.)***

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.

*Раздел 2. Рынок труда и развитие персонала*

***Тема 2.1. Рынок труда и его влияние на обеспеченность организации человеческими***

Бизнес-процесс поиска и отбора персонала. Определение потребности организации в человеческих ресурсах. Привлечение кандидатов на вакантные должности. Анализ резюме соискателей вакантной должности.

***Тема 2.2. Развитие персонала***

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.

*Раздел 3. Управление человеческими ресурсами*

***Тема 3.1 Основные понятия и правила***

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.

***Тема 3.2 Оценка персонала***

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.

***МДК.05.02 Стандартизация, контроль качества и подтверждение соответствия изделий из полимерных композитов***

*Раздел 1. Объекты при проведении экспертизы и подтверждения соответствия*

### ***Тема 1.1 Оценка качества, подтверждение соответствия и экспертиза изделий из полимерных материалов***

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.

### ***Тема 1.2 Подтверждение соответствия: цели и принципы. формы подтверждения. порядок проведения***

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.

*Раздел 2. Особенности национальной стандартизации методов испытаний полимерных композиционных материалов*

### ***Тема 2.1 Сравнение нормативных баз различных стран по испытанию полимерных композиционных материалов***

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.

### ***Тема 2.2 Контроль качества полимерных композиционных материалов как гарантия безопасности эксплуатации техники, работающей в жёстких условиях эксплуатации***

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 Объем профессионального модуля**

Всего часов 260,

в том числе в форме практической подготовки 48 ч

Из них на освоение МДК.05.01 «Управление персоналом подразделения производства изделий из полимерных композитов» 76 ч, в том числе самостоятельная работа 44 ч

Из них на освоение МДК.05.02 «Стандартизация, контроль качества и подтверждение соответствия изделий из полимерных композитов» 76 ч, в том числе самостоятельная работа 28 ч



практики, в том числе учебная 36 ч

производственная 72 ч

### **Аннотация рабочей программы профессионального модуля**

#### **«Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»**

**1 Цель модуля** – формирование умений и навыков лаборанта по физико-механическим испытаниям.

**2 В результате изучения модуля обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

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

***Знать:***

- 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;
- 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.

***Уметь:***

- 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 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.

**3 Краткое содержание модуля**

***МДК.06.01 Организация и реализация профессиональной деятельности***

*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***

Правила безопасной работы на лабораторном оборудовании и приборах. Проведение физико-механические испытания сырья, изделий, различных материалов, полуфабрикатов и готовой продукции на контрольно-поверочных установках и приборах в соответствии с действующими инструкциями. Настройка 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.

***Тема 1.2 Технологические свойства материалов. Методы обработки результатов***

Рецептура, виды, назначение и особенности подлежащих испытанию материалов, сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Контрольная поверка установок и приборов. Обработка и обобщение результатов проведенных испытаний. Выполнение расчетов по определению показателей качества материалов, сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

*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***

Основные физико-механические свойства испытываемых материалов. Основы материаловедения. Способы регулирования свойств полимерных композитов. Теоретическая прочность и остаточные напряжения в композитах. Факторы, влияющие на уровень прочностных свойств материалов.

***Тема 2.2. Состав, устройство, принцип действия испытательного оборудования. Основы автоматизации технологических процессов***

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.

**4 Объем профессионального модуля**

Всего часов 746,

в том числе в форме практической подготовки 352 ч

Из них на освоение МДК.06.01 «Организация и реализация профессиональной деятельности» 422, в том числе самостоятельная работа 38 ч

практики, в том числе

учебная 108 ч

производственная 216 ч

## 5.5 Государственная итоговая аттестация: подготовка выпускной квалификационной работы и защиты выпускной квалификационной работы

**1 Цель государственной итоговой аттестации: подготовки выпускной квалификационной работы и защиты выпускной квалификационной работы** – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС СПО по специальности 18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов.

**2 В результате прохождения государственной итоговой аттестации: подготовки выпускной квалификационной работы и защиты выпускной квалификационной работы у студента проверяется сформированность следующих компетенций, а также следующих знаний, умений и навыков, позволяющих оценить степень готовности обучающихся к дальнейшей профессиональной деятельности.**

Выпускник, освоивший программу СПО, должен обладать следующими компетенциями:

**ОК**

**Знать:**

– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

– алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.

**Уметь:**

– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

– определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

– составлять план действия; определять необходимые ресурсы;

– владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план;

– оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).

**ОК 02**

**Знать:**

– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации;

– способы оформления результатов поиска информации.

**Уметь:**

– определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска;

– структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска.

**ОК 03**

**Знать:**

– содержание актуальной нормативно-правовой документации;

– современная научная и профессиональная терминология;

– возможные траектории профессионального развития и самообразования.

**Уметь:**

– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;

– выстраивать траектории профессионального и личностного развития.

**ОК 04**

**Знать:**

- психология коллектива;
- психология личности; основы проектной деятельности.

**Уметь:**

- организовывать работу коллектива и команды;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05

**Знать:**

- особенности социального и культурного контекста;
- правила оформления документов.

**Уметь:**

- компетентно излагать свои мысли на государственном языке;
- грамотно оформлять документы.

ОК 06

**Знать:**

- сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;
- значимость профессиональной деятельности по специальности.

**Уметь:**

- описывать значимость своей специальности.

ОК 07

**Знать:**

- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;
- основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;
- пути обеспечения ресурсосбережения.

**Уметь:**

- соблюдать нормы экологической безопасности;
- определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.

ОК 08

**Знать:**

- роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни;
- условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности;
- средства профилактики перенапряжения.

**Уметь:**

- использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;
- применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;
- пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности.

ОК 09

**Знать:**

- современные средства и устройства информатизации;
- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.

**Уметь:**

- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- использовать современное программное обеспечение.

ОК 10

**Знать:**

- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;
- основные общепотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;
- особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности.

**Уметь:**

понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;

- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;
- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;
- кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);
- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.

## ОК 11

**Знать:**

- основы предпринимательской деятельности;
- основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов;
- порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты.

**Уметь:**

- выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;
- презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;
- разрабатывать бизнес-план;
- рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования.

## ПК 1.1

**Знать:**

– принципы подготовки конструкторской документации, соответствующей стандартам предприятия, отраслевым, международным, государственным стандартам.

**Уметь:**

– работать с программным обеспечением;

– подготавливать чертежи, спецификации, модели для производства изделия из полимерных композитов.

## ПК 1.2

**Знать:**

– правила создания чертежей, спецификаций, моделей для производства изделия из полимерных композитов.

**Уметь:**

- проектировать элементы, участки производства;
- проектировать изделия в соответствии с техническим заданием.

## ПК 1.3

**Знать:**

- методы проектирования производства (элементов, участка);
- методы и средства выполнения и оформления проектно-конструкторской документации.

**Уметь:**

- проектировать элементы, участки производства;
- проектировать изделия в соответствии с техническим заданием.

## ПК 2.1

**Знать:**

– основные подготовительные операции;

– конструкцию и принципы действия оборудования, для проведения подготовительных операций.

**Уметь:**

- выполнять основные подготовительные операции;
- осуществлять подготовку оборудования для проведения подготовительных операций.

## ПК 2.2

**Знать:**

– основные параметры технологического процесса, в зависимости от вида сырья и материалов;

– методы расчетов расхода сырья, материалов, энергоресурсов, выхода готовой продукции и количества отходов.

**Уметь:**

– рассчитывать расход сырья, материалов, энергоресурсов, выхода готовой продукции и количества отходов.

#### ПК 2.3

##### **Знать:**

– основные подготовительные операции;  
– конструкцию и принципы действия оборудования, для проведения подготовительных операций.

##### **Уметь:**

– контролировать технологические параметры, в том числе с помощью программно-аппаратных комплексов.

#### ПК 2.4

##### **Знать:**

– основные параметры технологического процесса, в зависимости от вида сырья и материалов;  
– методы расчетов расхода сырья, материалов, энергоресурсов, выхода готовой продукции и количества отходов.

##### **Уметь:**

– рассчитывать расход сырья, материалов, энергоресурсов, выхода готовой продукции и количества отходов.

#### ПК 3.1

##### **Знать:**

– основные химико-технологические процессы и аппараты;  
– классификации, основные типы оборудования;  
– характеристики, конструктивные особенности и принципы работы оборудования для проведения производственных процессов.

##### **Уметь:**

– подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку;  
– эксплуатировать и обеспечивать бесперебойную работу технологического оборудования.

#### ПК 3.2

##### **Знать:**

– принципы выбора оборудования;  
– основы технологических расчетов оборудования;  
– методы осмотра оборудования и выявления дефектов;  
– нормы безопасной эксплуатации оборудования.

##### **Уметь:**

– снимать показания приборов;  
– осуществлять проверку оборудования на наличие дефектов и неисправностей;  
– регистрировать необходимые характеристики и параметры оборудования в процессе производства.

#### ПК 4.1

##### **Знать:**

– закономерности, классификацию и основы химико-технологических процессов;  
– взаимосвязи параметров химико-технологического процесса;  
– типовые технологические процессы и режимы производства.

##### **Уметь:**

– 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.

#### ПК 4.2

##### **Знать:**

– 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.

**Уметь:**

- 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.

**ПК 5.1**

**Знать:**

- 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.

**Уметь:**

- организовывать работу коллектива, используя современный менеджмент и принципы делового общения;
- оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев.

**ПК 5.2**

**Знать:**

- отраслевые, государственные, международные стандарты, нормативные акты, регулирующие производственную деятельность.

**Уметь:**

- применять отраслевые, государственные, международные стандарты, регулирующие производственную деятельность;
- проводить инструктаж подчиненных в соответствии с требованиями охраны труда.

**ПК 5.3**

**Знать:**

- основные требования организации труда при ведении технологических процессов.

**Уметь:**

- устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками.

**3 Краткое содержание государственной итоговой аттестации: подготовки выпускной квалификационной работы и защиты выпускной квалификационной работы**

ГИА выпускников ООП СПО проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы, включающей демонстрационный экзамен. Демонстрационный экзамен по компетенции «Организация и реализация профессиональной деятельности» предусматривает моделирование реальных производственных условий для решения выпускниками практических задач профессиональной деятельности.

Порядок проведения ГИА определен соответствующим локальным актом.

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР приведены в соответствующих методических указаниях.

**4 Объем государственной итоговой аттестации: выполнения и защиты выпускной квалификационной работы (или другое расширение из соответствующего ФГОС СПО)**

Объем государственной итоговой аттестации, включая демонстрационный экзамен, по специальности составляет 216 часов.

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 часа

защита выпускной квалификационной работы, включая сдачу демонстрационного экзамена составляет 2 недели, 72 часа.