

Аннотации рабочих программ дисциплин

Дисциплины обязательной части (базовая часть)

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Иностранный язык» (Б1.Б.01)

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык практически как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и для целей самообразования.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата для направлений подготовки бакалавров 27.03.01 «Стандартизация и метрология» должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5).

Знать:

- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;
- русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;
- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;
- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;
- приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке.

Уметь:

- работать с оригинальной литературой на иностранном языке;
- работать со словарем;
- вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;
- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

- иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;
- основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка

1.1 Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Образование форм простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен глагола. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.

1.3 Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога. 1.4. Видовременные формы глаголов. Образование простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.

1.4 Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот.

1.5 Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».

1.6 Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты. Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.

Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов

2.1 Чтение текстов по темам:

2.1.1. Введение в специальность

2.1.2. Д.И. Менделеев

2.1.3. РХТУ имени Д.И. Менделеева

2.1.4. Наука и научные методы, научные статьи

2.1.5. Современные инженерные технологии:

2.1.5.1. Основные понятия стандартизации и сертификации

2.1.5.2. Физические основы измерений и эталоны

2.1.5.3. Основные понятия метрологии

2.1.5.4. Основы технического регулирования

2.1.5.5. Методы и средства измерений и контроля

2.1.5.6. Организация и технология испытаний

2.1.5.7. Методы и средства измерений, испытаний и контроля

2.1.5.8. Системы управления качеством

2.1.5.9. Оборудование метрологических и испытательных лабораторий

2.1.5.10. метрологическое обеспечение производственной и экологической деятельности

2.1.6. Химическое предприятие

2.1.7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории

2.1.8. Химия будущего.

2.1.9. Биотехнология Фармацевтические производства.

2.1.10. Зеленая химия. Проблемы экологии.

2.2 Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им, Д.И. Менделеева.

Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3 Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности на примере текстов: «Наука и научные методы», «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии», «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории», «Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии».

Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.

Раздел 3. Практика устной речи

3.1 Практика устной речи по темам:

3.1.1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии»,

3.1.2. «Мой университет»,

3.1.3. «Университетский кампус»

3.1.4. «At the bank»

3.1.5. «Applying for a job» и т.д.

3.2 Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.

3.3 Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Особенности диалогической речи по пройденным темам.

Раздел 4. Особенности языка специальности

Грамматические трудности языка специальности:

4.1. Грамматические и лексические трудности языка специальности:

Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.

4.2. Сослагательное наклонение. Формы сослагательного наклонения в изучаемом языке. Модальные глаголы и их использование в предложениях в сослагательном наклонении. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.

4.3. Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.

4.4 Изучающее чтение текстов по тематике:

1) «Лаборатория»

2) «Измерения в химической лаборатории».

Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр 1		Семестр 2	
	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8	288	5	180	3	108
Контактная работа (КР):	2,7	96	1,8	64	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	2,7	96	1,8	64	0,9	32
Самостоятельная работа (СР)	4,3	156	3,2	156	1,1	40
Контактная самостоятельная работа	4,3	0,4	3,2	0,4	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		155,6		155,6	-	-
Экзамен	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-		0,4
Подготовка к экзамену		35,6	-	-		35,6
Вид контроля:			зачет с оценкой		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр 1		Семестр 2	
	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8	216	5	135	3	81
Контактная работа (КР):	2,7	72	1,8	48	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	2,7	72	1,8	48	0,9	24
Самостоятельная работа (СР)	4,3	144	3,2	87	1,1	30
Контактная самостоятельная работа	4,3	0,3	3,2	0,3	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		143,7		86,7	-	-
Экзамен	1	27	-	-	1	27

Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	0,3
Подготовка к экзамену		26,7	-	-	
Вид контроля:			зачет с оценкой		экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины «Философия» (Б1.Б.02)

1. Цель дисциплины «Философия» – сформировать у студентов комплексное представление о роли и месте философии в системе гуманитарных, социальных и естественных наук, познакомить их с основами философского знания, необходимыми для решения теоретических и практических задач.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

– способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;

Уметь: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;

Владеть: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе.

Раздел 1. Основные философские школы.

Античная философия (досократики, софисты, Сократ, Демокрит, Платон, Аристотель, эллинистически-римская философия). Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения. Философия Нового времени (XVII – XVIII вв.) Идеология Просвещения. Немецкая классическая философия. Русская философия XIX – XX вв. Основы марксистской философии. Основные направления современной философии.

Раздел 2. Философские концепции бытия и познания.

Проблема бытия в истории философии. Понятия материального и идеального. Основные философские направления: материализм и идеализм. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира.

Концепции пространства и времени в истории философии и науки.

Происхождение сознания. Роль труда в происхождении сознания. Идеалистические и материалистические концепции сознания. Сознание и мозг. Сознательное и бессознательное. Сознание и язык. Сознание и самосознание.

Концепции гносеологии в истории философии: сенсуализм, рационализм, скептицизм, агностицизм, концепция врожденных идей, априоризм. Диалектика познания: чувственное и рациональное. Основные теории истины.

Раздел 3. Проблемы человека в философии.

Человек как предмет философского анализа в истории философии. Происхождение человека: природные и социальные условия антропосоциогенеза. Биологическое и социальное в человеке. Индивид, индивидуальность, личность.

Смысл жизни и предназначение человека. Жизнь, смерть, бессмертие. Движение ненасилия, его роль в современной жизни. Цели и ценности. Свобода воли и ответственность личности. Нравственные, религиозные, эстетические ценности.

Раздел 4. Философия истории и общества

Человек в системе социальных связей. Личность и массы, свобода и необходимость. Философия истории: формационная и цивилизационная концепции исторического развития. Прогрессистские и циклические модели развития. Глобальные проблемы современности. Концепция устойчивого развития и сценарии будущего.

Общество и его структура. Социальная, политическая и духовная сферы общества. Концепции государства в истории философской мысли. Гражданское общество и правовое государство.

Раздел 5. Философские проблемы химии и химической технологии

Научное и вненаучное знание. Структура научного знания, его методы и формы. Научные революции и смена типов рациональности. Наука в современном мире. Этика науки и ответственность ученого.

Проблема соотношения науки и техники. Социальные последствия научно-технического прогресса. Этические и экологические императивы развития науки и техники.

Место химии в системе естественных наук. Основная проблема химии как науки и производства. Цели и задачи химической технологии. Специфика химико-технологического знания: фундаментальное и прикладное, эмпирическое и теоретическое.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа (КР):	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	2,67	96
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,67	96
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	Экзамен	

Виды учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа (КР):	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	2,67	72
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,67	72
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	Экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины «История» (Б1.Б.03)

1. Цель дисциплины – формирование у студентов целостного представления об историческом прошлом России, ее месте во всемирно-историческом процессе.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития

общества для формирования гражданской позиции (ОК-2).

Знать:

– основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории.

Уметь:

– соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы;

– формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.

Владеть:

– представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;

– представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии;

– категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины;

– навыками анализа исторических источников.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. История как наука. Особенности становления государственности в России

1.1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Начало государственности. Киевская Русь

Место истории в системе наук. Предмет исторической науки. Роль теории в познании прошлого. Сущность, формы, функции исторического знания. Источники по отечественной истории, их классификация. История России – неотъемлемая часть всемирной истории; общее и особенное в историческом развитии.

Славянское общество в эпоху расселения. Этнокультурные и социально-политические процессы становления российской государственности. Основные социально-экономические процессы и специфика формирования феодальных отношений на Руси. Особенности социально-политического развития Киевской Руси. Принятие христианства. Формирование правовой системы.

1.2. Русские земли в XII – начале XVI вв. Образование Российского государства

Причины обособления земель и княжеств. Социально-политическая структура русских земель периода политической раздробленности. Формирование различных социокультурных моделей развития древнерусского общества и государства.

Монголо-татарское нашествие на Русь. Экспансия в Западную и Северо-Западную Русь. Великое княжество Литовское и Русское государство. Социально-политические изменения в русских землях в период монголо-татарского господства. Специфика формирования единого Российского государства. Развитие феодального землевладения. Соперничество княжеств Северо-Восточной Руси. Причины возвышения Московского княжества. Первые московские князья. Дмитрий Донской. Куликовская битва, её историческое значение. Роль церкви в объединительном процессе. Сергей Радонежский.

Особенности политического устройства Российского государства. Иван III. Возникновение сословной системы организации общества. Местничество. Предпосылки складывания самодержавных черт государственной власти. Василий III. Историческое значение образования единого Российского государства.

1.3. Россия в середине XVI – XVII вв.

Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси. Складывание сословно-представительной монархии и её особенности по сравнению со странами Западной Европы. Земский Собор. Избранная Рада. Реформы 50-х годов XVI века и их значение. Судебник 1550г. Стоглавый Собор 1551г. Присоединение к России Поволжья, Приуралья и Западной Сибири. Ливонская война: цели и причины неудач. Опричнина: причины, сущность, последствия. Хозяйственное разорение 70-80гг. XVI в. Этапы закрепощения крестьянства. Формирование официальной идеологии самодержавия.

«Смутное время»: ослабление государственных начал, попытка возрождения традиционных («домонгольских») норм отношений между властью и обществом. Правление Бориса Годунова. Лжедмитрий I. Боярский царь Василий Шуйский. Восстание

И. Болотникова. Лжедмитрий II. Феномен самозванства. Польско-шведская интервенция. Семибоярщина, оккупация Москвы. Роль народного ополчения в освобождении Москвы и изгнании чужеземцев. К. Минин и Д. Пожарский. Земский собор 1613г. Воцарение династии Романовых.

Территория и население страны в XVII в. Влияние последствий «Смутного времени» на экономическое развитие России. Развитие форм феодального землевладения и хозяйства. Соборное Уложение 1649г.: юридическое оформление крепостного права и сословных функций. Рост общественного разделения труда и его специализация. Первые мануфактуры и их характер. Начало формирования всероссийского рынка. Ярмарки. Развитие внутренней и внешней торговли. Укрепление купечества. Новоторговый устав. Централизация власти, начало перехода к абсолютизму. Прекращение деятельности Земских соборов. Изменение роли Боярской Думы. Церковь и государство. Церковный раскол. «Бунташный век». Причины массовых народных выступлений в XVII в. Городские бунты. Восстание под предводительством С. Разина: причины, особенности, значение и последствия. Российская мысль и культура в преддверии Нового времени.

Раздел 2. Российская империя в XVIII- начале XX в

2.1. Российское государство в XVIII веке – веке модернизации и просвещения

XVIII век в европейской и мировой истории. Россия и Европа: новые взаимосвязи и различия. Петр I: борьба за преобразование традиционного общества в России. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества. Внешняя политика Петра I, её связь с преобразованиями внутри страны. Реформы Петра I как первая попытка модернизации страны, её особенности. Развитие промышленности. Усиление роли государства в наращивании производительных сил страны. Концепция меркантилизма и её реализация в России. Создание регулярной армии и флота. Административная реформа. Церковная реформа. Табель о рангах. Борьба с консервативной оппозицией. Оформление абсолютизма, основные черты и историческое значение. Провозглашение России империей. Упрочение международного авторитета страны.

Дворцовые перевороты, их причины, социально-политическая сущность и последствия. Фаворитизм. Расширение привилегий дворянства. Дальнейшая бюрократизация госаппарата. Внешняя политика во второй четверти – середине XVIII века.

Екатерина II: истоки и сущность дуализма внутренней политики. «Просвещенный абсолютизм». Секуляризация церковных земель. Уложенная комиссия. Крестьянский вопрос. Народное восстание под предводительством Е. Пугачева (предпосылки, характер, особенности, место в истории). Укрепление государственного аппарата. Губернская реформа. Сословная политика Екатерины II. Новый юридический статус дворянства. Внешняя политика России во второй половине XVIII века. Дальнейшее расширение границ Российской империи.

Царствование Павла I. Попытка ограничения дворянской власти самодержавными средствами. Ужесточение политического режима.

Русская культура XVIII века: от петровских инициатив к «веку просвещения».

2.2. Россия в XIX столетии

Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Важнейшие условия перехода России к индустриальному обществу – решение крестьянского вопроса и ограничение самодержавия.

Крестьянский вопрос: этапы решения. Первые подступы к отмене крепостного права в начале XIX в. Указ 1803г. о «свободных хлебопашцах», указ 1842г. об «обязанных крестьянах». Реформа П. Д. Киселева. Решение крестьянского вопроса в период правления Александра II. Предпосылки и причины отмены крепостного права в России. «Манифест» 19 февраля 1861г. и «Положения»: их содержание, значение, воздействие на развитие пореформенной России.

Попытки реформирования системы государственного управления. Проекты либеральных реформ М. М. Сперанского и Н. Н. Новосильцева при Александре I. Изменение политического курса в начале 20-х гг. XIX в. Внутренняя политика Николая I.

Укрепление самодержавной власти. Дальнейшая централизация, бюрократизация государственного строя России. Усиление репрессивных мер.

Реформы 60-70-х гг. в области местного управления, суда, армии, печати и др. Историческое значение преобразований 60-70-х гг. «Контрреформы» Александра III.

Общественное движение в России XIX века. Формирование трех течений: консервативно-охранительного, либерального и радикального. Консервативно-охранительное направление. Н. М. Карамзин. С. П. Шевырев. М. П. Погодин. М. Н. Катков. К. П. Победоносцев. Д. И. Иловайский. С. С. Уваров. Теория «официальной народности».

Либеральное направление. Идеи наследие П. Я. Чаадаева. Западники и славянофилы. К. Д. Кавелин. Б. И. Чичерин. А. И. Кошелев. К. С. Аксаков. Становление идеологии русского либерализма. Либеральная бюрократия и её роль в реформах 60-70-х гг. XIX в. Земское движение. Особенности российского либерализма.

Радикальное направление. Начало освободительного движения. Декабристы. Формирование идеологии декабризма. Эволюция движения: «Союз спасения», «Союз благоденствия», Северное и Южное общество. Основные программные документы. Восстания в Петербурге и на юге. Причины поражения и значение выступления декабристов. Попытки продолжить традицию декабристов. Кружки 20-30-х годов XIX в. Предпосылки и источники социализма в России. «Русский социализм» А. И. Герцена и Н. Г. Чернышевского. Петрашевцы. С. Г. Нечаев и «нечаевщина». Народничество. М. А. Бакунин. П. Л. Лавров. П. Н. Ткачев. Политические доктрины и революционная деятельность народнических организаций в 70-х – начале 80-х гг. XIX в. Либеральные народники 80-90-х годов. Становление рабочего движения. Оформление марксистского течения. Г. В. Плеханов. В. И. Ульянов (Ленин).

Внешняя политика России в XIX в. Причины Отечественной войны 1812г. Значение победы России в войне против Наполеона и освободительного похода в Европу. Российское самодержавие и «Священный Союз». Восточный вопрос и его решение в XIX веке. Россия и народы Северного Кавказа. Крымская война, её причины и последствия. Политика России на Дальнем Востоке. Продажа Аляски. Присоединение Средней Азии к России.

Русская культура в XIX в. Общие достижения и противоречия.

2.3. Россия в начале XX века (1900 – 1917гг.)

Территория и население России в начале XX века. Социальная структура.

Особенности социально-экономического развития России в начале XX века. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Усиление государственного регулирования экономики. Реформы С. Ю. Витте. Русская деревня в начале XX века.

Соотношение политических сил в России в начале XX века. Нарастание кризиса самодержавия. Первая российская революция: причины, характер, особенности, движущие силы, этапы, значение. Манифест 17 октября 1905 г. Образование политических партий, их генезис, классификация, программа, тактика. Государственная дума начала XX века – первый опыт российского парламентаризма. Третьеиюньская политическая система (1907-1914): власть и общество. Столыпинская аграрная реформа: экономическая, социальная и политическая сущность, итоги, последствия.

Первая мировая война и участие в ней России. Влияние войны на социально-экономическое и политическое развитие России. Кризис власти в годы войны и его истоки. Влияние войны на приближение общенационального кризиса. Россия накануне революции.

Победа Февральской революции и коренные изменения в политической жизни страны. Временное правительство и Петроградский Совет. Политические партии в условиях двоевластия. Альтернативы развития России после Февраля. Социально-экономическая политика новой власти. Кризисы власти. Корниловское выступление и его разгром.

Раздел 3. От советского государства к современной России

3.1. Формирование и сущность советского строя (1917-1991гг.)

Большевистская стратегия: причины победы. Подготовка и победа Октябрьского вооруженного восстания в Петрограде. II Всероссийский съезд Советов и его решения. Экономическая и социальная политика большевиков. Начало формирования однопартийной

политической системы. Роспуск Учредительного собрания. Конституция 1918г. Брестский мир.

Гражданская война: причины, этапы, расстановка сил, результаты и последствия. Интервенция: причины, формы, масштаб. Идеология, политика, практика «военного коммунизма».

Положение страны после окончания гражданской войны. Социально-экономический и политический кризисы в стране на рубеже 1920-1921гг. Переход к новой экономической политике. Сущность, цели, реализация, противоречия, судьба и значение НЭПа. Утверждение однопартийной политической системы.

Национально-государственное строительство в 20-е гг. Дискуссии об образовании СССР. I съезд Советов СССР, его решения и место в истории. Конституция СССР 1924г.

Политическая борьба в партии и государстве. Последние работы В. И. Ленина о внутренней и внешней политике Советского государства. Возвышение И. В. Сталина. Борьба с оппозицией по вопросам развития страны. Свертывание НЭПа, курс на строительство социализма в одной стране.

СССР в годы первых пятилеток (конец 20-х гг. – 30-е гг.). Форсированное социалистическое строительство в СССР. Индустриализация: предпосылки, источники накопления, метод, темпы, результаты. Политика сплошной коллективизации сельского хозяйства, её причины, экономические и социальные последствия. Цена «большого скачка». Формирование режима личной власти Сталина и командно-административной системы управления государством. Сращивание партийных и государственных структур. Номенклатура. Роль и место Советов, профсоюзов, судебных органов и прокуратуры в создаваемой тоталитарной политической системе. Карательные органы. Массовые репрессии.

Проблема массовой поддержки советского режима в СССР. Унификация общественной жизни, «культурная революция». Борьба с инакомыслием. Сопротивление сталинизму и причины его поражения. Отношение государства к религии.

Внешняя политика СССР в 20-30-е гг. Первые шаги советской дипломатии. Генуэзская конференция. Международное признание СССР. Обострение политической обстановки в Европе накануне второй мировой войны. Первые военные конфликты. Мюнхенское соглашение и его влияние на международное положение. Неудачи переговоров между СССР, Англией, Францией о предотвращении войны. Советско-германский пакт о ненападении: причины, последствия. Современные споры о международном кризисе 1939 – 1941 гг.

СССР во второй мировой и Великой Отечественной войне. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма. Причины и цена победы. Участие СССР в войне против Японии. Итоги и уроки второй мировой войны.

Изменение соотношения сил в мире после второй мировой войны. Начало «холодной войны». СССР и США. СССР и страны Восточной Европы. Создание «социалистического лагеря».

Трудности послевоенного развития СССР; восстановление народного хозяйства и ликвидация атомной монополии США. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Новый виток массовых репрессий.

Первое послесталинское десятилетие. Реформаторские поиски в советском руководстве. Попытки обновления «государственного социализма». Экономические реформы, попытки перевода экономики СССР на интенсивный путь развития в условиях НТР. XX съезд КПСС и осуждение культа личности Сталина. Реабилитация жертв репрессий и депортаций. Номенклатурная «либерализация». «Оттепель» в духовной сфере. Причины замедления темпов экономического и социального развития в начале 60-х годов. XXII съезд КПСС и концепция «перехода от социализма к коммунизму».

Внешняя политика в годы «оттепели»: начало перехода от конфронтации к разрядке международной напряженности. Карибский кризис (1962 г.): победа политического реализма.

Смена власти и политического курса в 1964 г., экономические реформы середины 60-х годов, причины их незавершенности. Власть и общество в 1964 – 1984 гг. Кризис господствующей идеологии. Причины политики ограничений и запретов в культурной жизни СССР. Диссидентское движение: предпосылки, сущность, основные этапы развития. Нарастание кризисных явлений в советском обществе в 70-е – середине 80-х годов.

Внешняя политика СССР в конце 60-х начале 80-х гг.: от разрядки к обострению международной обстановки. Разработка Программы мира и её реализация. Ввод советских войск в Афганистан и его последствия.

Курс на радикальное обновление советского общества. «Перестройка»: сущность, цели, задачи, основные этапы, результаты. Новые структуры государственной власти, первые съезды народных депутатов СССР, новые общественные движения и политические партии, президентская форма правления. «Новое политическое мышление» и изменение геополитического положения СССР. ГКЧП и крах социалистического реформаторства в СССР. Распад СССР, прекращение существования КПСС. Образование СНГ.

3.2. Становление новой российской государственности (с 1991- по настоящее время).

Внутренняя политика России. Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 90-х годов. Конституционный кризис в России 1993 г. и демонтаж системы власти Советов. Конституция Российской Федерации 1993 г. Политические партии и общественные движения России на современном этапе. Межнациональные отношения. Чеченская война. Наука, культура, образование в рыночных условиях. Социальная цена и первые результаты реформ. Политические партии и общественные движения России на современном этапе.

Россия в начале XXI века. Современные проблемы человечества и роль России в их решении. Региональные и глобальные интересы России. Социально-экономическое положение РФ в период 2001-2019 года. Мировой финансовый и экономический кризис и Россия. Внешняя политика Российской Федерации в 1991 – 2019 гг. Принципы внешней политики. Россия и страны дальнего зарубежья. Отношения со странами СНГ. Россия в системе мировой экономики и международных связей.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа (КР):	1,3	48
Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16
Самостоятельная работа (СР)	2,7	96
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа (КР):	1,3	36
Лекции (Лек)	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,4	12
Самостоятельная работа (СР)	2,7	72
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7

Вид контроля:	экзамен
----------------------	----------------

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Математика» (Б1.Б.04)**

1. Целью дисциплины – формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

– основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений

– математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;

– основы применения математических моделей и методов.

Уметь:

– выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;

– использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;

– выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;

– использовать основные методы статистической обработки данных;

– применять математические знания на междисциплинарном уровне.

Владеть:

– основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.

3. Краткое содержание дисциплины

1 СЕМЕСТР

Введение. Предмет и методы математики. Описание основных разделов курса.

Структура курса и правила рейтинговой системы.

Раздел 1. Элементы алгебры

Числовые множества, комплексные числа. Определители II и III порядков. Векторы: основные понятия, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

Аналитическая геометрия: прямая на плоскости, кривые II порядка. Матрицы: действия над матрицами, приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Обратная матрица. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы. Квадратичные формы.

Раздел 2. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции

Функция. Способы задания функции. Элементарные функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Пределы на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и взаимосвязь. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезках. Точки разрыва функции и их классификация.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали. Правила дифференцирования. Таблица основных производных. Дифференцируемость функции: определение, теоремы о связи непрерывности и

дифференцируемости функции и с существованием производной. Дифференциал функции: определение, свойства. Производная сложной функции. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталю (раскрытие неопределенностей). Производные высших порядков. Монотонность функции: определение, необходимые и достаточные условия. Экстремум функции: определение, необходимые и достаточные условия. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции: определения, необходимые и достаточные условия их существования. Общая схема исследования функций, построение их графиков.

Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл, его геометрический смысл, его свойства. Теорема о среднем значении. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью определенного интеграла. Несобственные интегралы: определения, свойства, методы вычисления.

2 СЕМЕСТР

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Функции двух и более переменных: определение, область определения, область существования, геометрическая интерпретация, линии уровня, и поверхности уровня. Предел функции в точке. Частные производные (на примере функции двух переменных). Дифференцируемость функции: определение, связь дифференцируемости с непрерывностью и с существованием частных производных. Достаточные условия дифференцируемости функции. Дифференцируемость сложной функции, полная производная. Дифференциал функции двух переменных, его инвариантность. Дифференцирование функции одной и двух переменных, заданной неявно. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных (для функции двух переменных). Аналитический признак полного дифференциала. Производная по направлению: определение, формула для ее вычисления. Градиент и его свойства. Экстремумы функции двух переменных: определения, необходимые и достаточные условия существования экстремума. Условный экстремум: определение, методы нахождения точек условного экстремума (прямой метод и метод множителей Лагранжа). Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.

Раздел 6. Кратные интегралы

Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Теорема о среднем значении двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Интеграл Эйлера - Пуассона. Приложения двойного интеграла: вычисление площади плоской области, объема цилиндрического тела, площади поверхности, массы пластинки с заданной плотностью, координат центра тяжести пластинки. Тройной интеграл: определение, физический и геометрический смысл, свойства, теорема о среднем значении тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат, в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла: вычисление объема, массы тела с заданной плотностью, координат центра тяжести тела.

Раздел 7. Криволинейные и поверхностные интегралы

Криволинейный интеграл по координатам: определение, физический смысл, свойства. Вычисление криволинейного интеграла. Формула для вычисления работы при перемещении материальной точки в силовом поле вдоль некоторого пути. Формула Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования: необходимое и достаточное условие независимости, критерий независимости. Потенциальное поле, потенциальная функция и ее

вычисление. Вычисление криволинейного интеграла, не зависящего от пути интегрирования. Поверхностный интеграл: определение, физический смысл, вычисление в декартовой системе координат. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1		2	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9	324	5	180	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,56	128	1,78	64	1,78	64
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	4,44	160	3,22	116	1,22	44
Контактная самостоятельная работа	4,44	0,4	3,22	0,4	1,22	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		159,6		115,6		44
Вид контроля – Зачет с оценкой			+	+		
Вид контроля – Экзамен	1	36			1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4			1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6				35,6
Вид итогового контроля:			Зачет с оценкой		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1		2	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9	243	5	135	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,56	96,12	1,78	48,06	1,78	48,06
Лекции	1,78	48,06	0,89	24,03	0,89	24,03
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48,06	0,89	24,03	0,89	24,03
Самостоятельная работа	4,44	119,88	3,22	86,94	1,22	32,94
Контактная самостоятельная работа	4,44	0,3	3,22	0,3	1,22	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		119,58		86,64		32,94
Вид контроля – Зачет с оценкой			+	+		
Вид контроля – Экзамен	1	27			1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3			1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7				26,7
Вид итогового контроля:			Зачет с оценкой		Экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Информатика» (Б1.Б.05)

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 студентами всех специальностей.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

Знать:

- свойства информации, способы ее хранения и обработки;
- структуру, принципы работы и основные возможности ЭВМ;
- топологию и архитектуру вычислительных сетей;
- принципы адресации пользователей, компьютеров и ресурсов в сети Интернет;
- различать и расшифровывать IP – адрес, доменное имя компьютера;
- а также владеть навыками самостоятельного решения задач на компьютере, включающие постановку задачи, разработку алгоритма и оценку его эффективности;
- структуру, принципы работы и основные возможности ЭВМ;
- основные типы алгоритмов, языки программирования;
- стандартные программные обеспечения своей профессиональной деятельности;
- алгоритмы решения нелинейных уравнений;
- алгоритмы одномерной оптимизации.

Уметь:

- писать и отлаживать программы на VBA по разработанным алгоритмам;
- применять методы математической статистики для решения конкретных задач;
- использовать пакеты прикладных программ при дальнейшем обучении и практической деятельности.

Владеть:

- навыками самостоятельного решения задач на компьютере, включающие постановку задачи, разработку алгоритма и оценку его эффективности методами математической статистики для обработки эксперимента;
- методами реализации алгоритмов на компьютерах.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет и наука информатика. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке бакалавра химической технологии.

Раздел 1. Архитектура компьютеров и компьютерных сетей.

1.1. История развития вычислительной техники и персональных компьютеров. Краткая история развития вычислительной техники и персональных компьютеров (ПК). Вычислительная машина Фон-Неймана и машина Тьюринга. Разработки Норберта Винера.

1.2. Архитектура ПК, аппаратные средства ПК. Используемые системы счисления, элементы математической логики. Персональные компьютеры (ПК) и их возможности. Функциональная схема ПК, магистрально-модульный принцип построения. Аппаратные средства ПК: микропроцессор, оперативная и кэш память, внешняя память, шины адреса, команд и данных, тактовый генератор. Принцип открытой архитектуры. Периферийные устройства ПК: клавиатура, мышь, монитор, принтер и др. Особенности представления данных на машинном уровне. Преимущества цифрового представления информации перед аналоговым представлением: высокое качество записи и отображения информации, простота и надежность дублирования (копирования) информации без потери качества. Системы счисления (десятичная, двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная), правила перевода из одной системы в другую. Способы вычисления количества информации. Элементы математической логики: основные логические операции и формулы, логические основы работы ПК

1.3. Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Компьютерные сети. Топологии сетей: звездная, шинная, кольцевая. Сети закрытого типа: локальные и распределенные сети, корпоративные сети. Программно-техническое обеспечение:

операционная система, адаптеры, драйверы, протоколы (особые языки, на которых обмениваются информацией компьютеры в сети, например, TCP, TCP/IP, UDP). Глобальные сети различного масштаба (WAN –Wide Area Net, MS Network и Internet). Возможности сети Интернет. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Система телеконференций. Адресация и протоколы в Интернет.

1.4. Мультимедиа – диалоговая компьютерная система, обеспечивающая синтез текста, графики, звука, речи и видео. Устройства мультимедиа. Требования к мультимедийным средствам компьютеров. Расширенные возможности обработки, преобразования, синтеза информации (компьютерная анимация, модификация изображений, трехмерная графика). Мультимедийные программы. Программы редактирования, монтажа звука и видео. Видеоредакторы, модули спецэффектов, монтажные студии. Электронные презентации (основные возможности MS PowerPoint), этапы создания презентаций, структура презентаций и особенности работы с редактором.

Раздел 2. Программное обеспечение.

2.1. Структура операционных систем, пакеты прикладных программ, Microsoft Office. Классификация программных средств. Системное и прикладное программное обеспечение ПК. Обзор операционных систем (ОС). Принципы создания и состав ОС: ядро, интерфейс, драйверы. Краткая характеристика WINDOWS, модульный принцип построения. Среда WINDOWS: окна, их элементы, работа в многооконном режиме. Работа с объектами WINDOWS. Ярлыки и работа с ними. Папки: создание, переименование; копирование и перемещение объектов (папок и ярлыков), удаление объектов. Корзина и ее назначение.

2.2. Текстовый редактор WORD, редакторы математических и химических формул. Основы использования программ общего назначения (краткий обзор) на примерах текстового редактора WORD, редакторов математических и химических формул. Текстовый редактор WORD: ввод и редактирование текст, копирование и перемещение объектов, работа с таблицами, форматирование символов и абзацев, копирование формата, особенности создания ссылок, оглавлений. Создание документов различных форм (стандартных и нестандартных). Использование редактора математических формул в текстовых документах. Редактор химических формул, назначение и особенности работы. Копирование химических формул в текстовые документы.

2.3. Система управления базами данных ACCESS: создание пользовательских СУБД, формирование запросов, отчетов и форм. Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации. Обмен данными с другими приложениями WINDOWS: текстовыми редакторами и электронными таблицами. Реляционная база данных ACCESS. Создание и открытие базы данных. Ввод и редактирование данных в режиме таблицы и режиме конструктора. Формирование запросов. Запросы простые и многотабличные, запросы с условиями. Создание отчетов и форм. Технология реализации простейших задач средствами СУБД ACCESS.

2.4. Решение вычислительных задач с использованием EXCEL: обработка таблиц, построение графиков и диаграмм, вычисление матричных выражений. Назначение электронных таблиц (MS EXCEL). Особенности табличного процессора EXCEL и использование его для решения информационных и инженерных задач. Техника работы с EXCEL. Окно EXCEL. Абсолютная и относительная адресация. Расчет по формулам. Копирование формул. Построение графиков. Расчет функциональных зависимостей и построение графических изображений с использованием стандартных функций EXCEL и мастера функций. Построение поверхностей с использованием мастера диаграмм. Работа с таблицами. Форматирование, оформление таблиц. Числовые и пользовательские форматы. Сводные таблицы. Построение диаграмм. Разработка и реализация простейших алгоритмов с использованием возможностей EXCEL (нахождение максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождение суммы элементов вектора и матрицы, вычисление матричных выражений). Статистическая обработка экспериментальных данных, построение линий тренда.

Раздел 3. Алгоритмы и основы программирования.

3.1. Алгоритмы, типы алгоритмов. Понятие алгоритма и его свойства. Способы записи алгоритмов. Модульный принцип построения алгоритмов и программ.

3.2. Характеристики языков программирования. Основные структуры и принципы структурного программирования, иллюстрация. Эволюция и классификация языков программирования. Понятия трансляции, компиляции, интерпретации, их различия. Основные конструкции языков программирования. Языки программирования высокого уровня. Структурное программирование, его особенности. Базовые алгоритмические конструкции (следование, ветвление, повторение), примеры их реализации. Технология объектно-ориентированного программирования; свойства языков: наследование, инкапсуляция, полиморфизм. Понятия языков: классы и объекты.

3.3. Вычислительные алгоритмы и программные реализации на примере языка программирования VBA (Visual Basic for Applications) для обработки информации. Процесс решения задач на компьютерах. Принципы программирования на языке VBA: основные операторы языка, процедуры и функции. Разработка и реализация простейших алгоритмов обработки информации (решение задач с одномерным и многомерным объемом информации). Численные методы анализа одного нелинейного уравнения: поиск корней, решение задачи одномерной оптимизации (нахождение точек максимума и минимума функции). Методы статистической обработки результатов измерений одной величины: вычисление точечных (среднего, дисперсии, стандарта) и интервальных оценок случайной величины.

Раздел 4. Защита информации.

4.1. Алгоритмы защиты информации: методы защиты, компьютерные вирусы и борьба с ними. Понятие безопасности компьютерной информации: надежность компьютера, сохранность данных, защита от внесения изменений неуполномоченными лицами, сохранение тайны переписки в электронной сети. История возникновения вирусов и антивирусов. Способы заражения, защиты и борьбы с вирусами. Методы реализации защиты информации: программные, аппаратные, организационные.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1,33	48
Лабораторные работы (Лаб)	1,33	48
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8
Вид контроля:	зачет	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	1,33	36
Лабораторные работы (Лаб)	1,33	36
Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,85
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика» (Б1.Б.06)

1. Цель дисциплины – приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умению применять их в других естественнонаучных дисциплинах.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

– физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений; методы обработки результатов физического эксперимента.

Уметь:

– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.

Владеть:

– навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования; способами поиска и анализа научно-технической литературы.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Физические основы механики

1.1. Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.

1.2. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.

1.3. Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.

1.4. Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.

Раздел 2. Основы молекулярной физики

2.1. Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общезначимый смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

2.2. Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование.

2.3. Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.

Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток

3.1. Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле

Раздел 4. Электромагнетизм

4.1. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца.

4.2. Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.

Раздел 5. Оптика.

- 5.1. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.
 5.2. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.
 5.3. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору.

Раздел 6. Элементы квантовой физики

- 6.1. Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха.
 6.2. Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна.

Раздел 7. Элементы квантовой статистики

- 7.1. Элементы квантовой статистики. Квантовая система из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых частиц. Симметричные и несимметричные волновые функции, описывающие состояния тождественных микрочастиц.
 7.2. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ в кристаллах (металлы).

Раздел 8. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории

- 8.1. Энергетические зоны: статистика Ферми-Дирака, энергия Ферми. Электрон в периодическом поле кристалла: эффективная масса электрона.

Раздел 9. Элементы физики твёрдого тела

- 9.1. Физика твёрдого тела (ФТТ): определение, связь с другими дисциплинами, объекты изучения, круг решаемых задач. Связь с кристаллографией, кристаллофизикой и кристаллохимией.
 9.2. Конденсированное состояние. Подход к описанию твёрдых тел. Структура кристаллов. Симметрия и физические свойства кристаллов.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
	зач. ед./ ак. час			
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	12/432	4/144	6/216	2/72
Контактная работа (КР):	4,4/160	1,3/48	2,2/80	0,9/32
Лекции (Лек)	1,8/64	0,45/16	0,9/32	0,45/16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,9/32	0,45/16	0,45/16	0/0
Практические занятия (ПЗ)	1,8/64	0,45/16	0,9/32	0,45/16
Самостоятельная работа (СР)	5,6/200	1,7/60	2,8/100	1,1/40
Контактная самостоятельная работа		-	-	0,005/0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		-	-	1,105/39,8
Экзамен	2/72	1/36	1/36	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	2/72	0,1/0,4	0,1/0,4	-
Подготовка к экзамену		0,9/35,6	0,9/35,6	-
Вид контроля:		экзамен		зачет

Виды учебной работы	Всего	2 семестр	3 семестр	4 семестр
	зач. ед./ астр. час			
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	12/324	4/108	6/162	2/54

Контактная работа (КР):	4,4/120	1,3/36	2,2/60	0,9/24
Лекции (Лек)	1,8/48	0,45/12	0,9/24	0,45/12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,9/24	0,45/12	0,45/12	0/0
Практические занятия (ПЗ)	1,8/48	0,45/12	0,9/24	0,45/12
Самостоятельная работа (СР)	5,6/150	1,7/45	2,8/75	1,1/30
Контактная самостоятельная работа	-	-	-	0,005/0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	-	-	-	1,105/29,85
Экзамен	2/54	1/27	1/27	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	2/54	0,1/0,3	0,1/0,3	-
Подготовка к экзамену		0,9/26,7	0,9/26,7	-
Вид контроля:		экзамен		зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Экология» (Б1.Б.07)**

1. Цель дисциплины – сформировать у студентов представление о современных экологических проблемах, о физико-химических процессах, протекающих в различных компонентах окружающей среды и о степени антропогенного воздействия на эти процессы; выработать у студентов навыки системного подхода к изучению и решению экологических проблем, возникших в результате промышленно-хозяйственной деятельности человека, развить мышление, позволяющее правильно оценивать локальные и отдаленные последствия принимаемых решений для окружающей среды и человека.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

- основные законы общей экологии;
- закономерности строения и функционирования биосферы;
- современные экологические проблемы;
- основы рационального природопользования;
- основные принципы защиты природной среды от антропогенных воздействий;
- строение основных геосфер Земли и основные физико-химические процессы, протекающие в них;
- основные понятия и принципы концепции устойчивого развития;
- основные сведения о глобальной проблематике, природных ресурсах, планетарных границах, антропогенном воздействии на окружающую среду, управлении качеством окружающей среды,
- принципы зеленой химии.

Уметь:

- рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях;
- применять полученные знания для оценки состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;

- использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных для решения конкретных экологических проблем;
- применять полученные знания в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности.

Владеть:

- базовыми теоретическими знаниями в области экологии.
- базовыми знаниями в области экономирования;
- понятийным аппаратом в области общей экологии, рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;
- методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение, основные понятия

Цели, задачи дисциплины. Место дисциплины в системе общего и химического образования. Экологическое образование и образование для устойчивого развития. Общество и окружающая среда.

Раздел 1. Общие вопросы экологии. Биосфера. Биоэкология. Биосфера и устойчивость

1.1 Основные законы экологии. Биоэкология. Понятие об экосистемах. Устойчивость экосистем Биосферы, ее эволюция и устойчивость. Экосистемы Земли и устойчивость. Основные сведения о планете Земля. Цикличность процессов в биосфере и устойчивость.

1.2 Народонаселение. Человечество как часть биосферы. Демографические проблемы Динамика человеческой популяции, рождаемость, смертность, возрастная структура.

Раздел 2. Строение и состав геосфер Земли. Основные физико-химические процессы, протекающие в геосферах

2.1 Атмосфера Земли. Строение атмосферы, роль фотохимических реакций в формировании состава атмосферы. Парниковый эффект. Озоновый слой. Стратосферный озон и тропосферный озон: сходство и различия. Международное сотрудничество в области ограничение производства и использования озоноразрушающих веществ. Кислотные дожди и процессы окисления примесей в тропосфере. Фотохимический смог.

2.2. Гидросфера Земли. Виды вод на Земле. Пресные воды. Гидрологический цикл. Глобальные экологические проблемы гидросферы. Окислительно-восстановительные процессы в природных водоемах. Стратификация природных водоемов. Процессы эвтрофикации водоемов. Причины и последствия.

2.3. Литосфера Земли. Земная кора. Почва. Строение почвенного слоя. Состав почв. Органические вещества в почве. Роль живых организмов в формировании почвенного слоя.

Раздел 3. Антропогенное воздействие на окружающую среду и рациональное природопользование

3.1. Природные ресурсы. Понятие об отходах производства и потребления. Малоотходные и безотходные производства.

3.2 Понятие о планетарных границах. Антропогенные нарушения биогеохимических циклов азота и фосфора. Основы экономирования. Основные принципы зеленой химии.

Раздел 4. Устойчивое развитие

Устойчивое развитие. История становления понятия. Вклад отечественных ученых. Цели устойчивого развития ООН. Международное сотрудничество в области устойчивого развития. Промышленная экология и зеленая химия как инструмент обеспечения устойчивого развития.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Контактная работа (КР):	0,9	32
Лекции (Лек)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	2,1	76

Контактная самостоятельная работа	2,1	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,8
Вид контроля:		Зачет

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Контактная работа (КР):	0,9	24
Лекции (Лек)	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12
Самостоятельная работа (СР):	2,1	57
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,85
Вид контроля:		зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Химия» (Б1.Б.08)**

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

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

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 некоторых металлов и неметаллов и их важнейших соединений;
- способы получения и химические свойства основных классов органических соединений;
- основные механизмы протекания органических реакций.

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;
- анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений;
- составлять схемы синтеза неорганических и органических соединений, заданного строения.

Владеть:

- методами описания строения веществ и свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и периодической системы элементов;
- основами номенклатуры и классификации неорганических и органических соединений;
- основными теоретическими представлениями в неорганической и органической химии;

– основными навыками работы в химической лаборатории.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы химии

1.1 Основные классы неорганических соединений.

Оксиды; кислоты и основания; соли: средние, кислые, основные, комплексные. Получение и химические свойства. Номенклатура неорганических соединений.

1.2 Строение атома

Волновые свойства материальных объектов. Характеристика состояния электронов квантовыми числами. Формы электронных облаков для s-, p- и d-состояний электронов в атомах. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Максимальное число электронов в электронных слоях и оболочках. Правило Хунда. Последовательность энергетических уровней электронов в многоэлектронных атомах.

1.3 Периодический закон и периодическая система.

Современная формулировка периодического закона. Периодическая система и ее связь со строением атомов. Заполнение электронных слоев и оболочек атомов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева.

Атомные и ионные радиусы, условность этих понятий. Закономерности в изменении радиусов по периодам и группам. Энергия ионизации и сродство к электрону как характеристики энергетического состояния атома. Закономерности в изменении. Значение периодического закона для естествознания.

1.4 Окислительно-восстановительные процессы

Степени окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Важнейшие схемы превращений веществ в окислительно-восстановительных реакциях.

1.5 Химическая связь и строение молекул

Ковалентная связь, основные положения метода валентных связей. Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций. Общие сведения о комплексных соединениях, их строение с точки зрения метода валентных связей. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Ионная связь как предельный случай ковалентной связи.

1.6 Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния

Внутренняя энергия и энтальпия, их физический смысл. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования, растворения и сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него.

Понятие об энтропии, абсолютная энтропия и строение вещества. Изменение энтропии в различных процессах.

Энергия Гиббса, ее связь с энтропией и энтальпией. Критерий самопроизвольного протекания процессов в изобарно-изотермических условиях.

1.7 Химическое равновесие

Истинное и кажущееся равновесия, их признаки. Константа химического равновесия. Связь ΔG° с константой равновесия. Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье – Брауна.

1.8 Растворы. Равновесия в растворах

Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Равновесие в системе, состоящей из насыщенного раствора малорастворимого электролита и его кристаллов. Равновесие в растворах комплексных соединений. Равновесие диссоциации воды, ионное произведение воды и его зависимость от температуры. Шкала pH. Гидролиз солей.

Раздел 2. Химия элементов

Химия некоторых s-, p- и d- элементов. Закономерности в изменении электронных конфигураций, величин радиусов, электроотрицательности и энергии ионизации атомов. Типичные степени окисления. Химические свойства простых веществ. Закономерности в строении и свойствах основных типов соединений. Природные соединения, получение и применение.

Общий обзор металлов. Щелочные металлы. Химия металлов 2 группы. Алюминий.

Неметаллы. Углерод, кремний. Азот, фосфор. Подгруппа кислорода. Галогены.
Химия некоторых d- металлов. Хром, марганец. Железо, кобальт, никель. Подгруппа меди.
Подгруппа цинка.

Раздел 3. Органическая химия

3.1 Теория органического строения. Алканы, циклоалканы

Номенклатура органических соединений. Теория химического строения и насыщенные углеводороды (УВ). Природа ковалентной связи. Формулы Льюиса. Формальный заряд. Эффекты заместителей. Промежуточные соединения и частицы органических реакций. Энергетическая диаграмма реакции. Механизм реакции. Стереизомерия, ее виды и обозначения.

3.2 Алкены, алкадиены. 3.3 Алкины

Алифатические соединения. Насыщенные и ненасыщенные углеводороды. Алканы, циклоалканы, алкены, алкины, диены. В каждом классе рассматриваются следующие разделы: изомерия, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Механизмы реакций.

3.4. Ароматические углеводороды

Теории ароматичности. Соединения бензольного ряда.

Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Влияние заместителей в бензольном кольце на направление реакций электрофильного замещения.

3.5. Спирты. Фенолы

Одноатомные спирты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Многоатомные спирты. Способы получения. Физические и химические свойства. Практическое применение. Фенолы. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Химические свойства.

3.6. Карбонильные соединения

Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Химические свойства.

3.7 Карбоновые кислоты, сложные эфиры.

Одноосновные карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства.

Дикарбоновые кислоты жирного и ароматического ряда. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства.

Гидроксикислоты: классификация и номенклатура. Способы получения.

Высшие жирные кислоты. Способы получения. Физические и химические свойства.

3.8. Нитросоединения, амины

Нитросоединения. Классификация и номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Амины. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства.

3.9. Жиры. Углеводы

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот. Физические, химические свойства.

Углеводы. Классификация и номенклатура. Физические и химические свойства моносахаридов. Дисахариды. Строение и свойства. Полисахариды.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр 1		Семестр 2	
	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	10	360	6	216	4	144
Контактная работа (КР):	3,55	128	2,22	80	1,33	48
Лекции (Лек)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48	0,89	32	0,44	16

Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	0,44	16	-	-
Самостоятельная работа (СР)	4,45	160	2,78	100	1,67	60
Экзамен	2	72	1	36	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,8	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6		35,6		35,6
Вид контроля:			Экзамен		Экзамен	

Виды учебной работы	Всего		Семестр 1		Семестр 2	
	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	10	270	6	162	4	108
Контактная работа (КР):	3,55	96	2,22	60	1,33	36
Лекции (Лек)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,33	36	0,89	24	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	12	0,44	12	-	-
Самостоятельная работа (СР)	4,45	120	2,78	75	1,67	45
Экзамен	2	54	1	27	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,6	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену		54		26,7		26,7
Вид контроля			Экзамен		Экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Инженерная и компьютерная графика» (Б1.Б.09)**

1. Цель дисциплины – научить студентов выполнению и чтению чертежей и правилам и условиям, применяемым при этом (стандартам ЕСКД).

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

Знать:

- способы отображения пространственных форм на плоскости;
- правила и условности при выполнении чертежей;
- виды изделий и конструкторских документов;
- на уровне представления характеристики формы и поверхности изделий.

Уметь:

- выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;
- выполнять и читать схемы технологических процессов;
- использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей.

Владеть:

- способами и приемами изображения предметов на плоскости;
- графической системой «Компас».

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет и методы инженерной графики. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

Раздел 1. Изделия и конструкторские документы.

1.1. Виды изделий и конструкторских документов.

Виды изделий по ГОСТ: деталь, сборочная единица, комплекс, комплект. Виды конструкторских документов: чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, спецификация, схема. Шифры конструкторских документов. Краткие сведения о строительных чертежах.

1.2. Схемы.

Классификация схем по видам и типам. Обозначение схем. Правила выполнения структурных и принципиальных технологических схем. Схемы расположения.

1.3. Арматура трубопроводов.

Классификация арматуры трубопроводов по назначению, по типу перекрытия потока рабочей среды, по способу присоединения к трубопроводу, по способу герметизации шпинделя.

1.4. Эскизы и технические рисунки 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. Правила выполнения и оформления технических рисунков. Обозначения материалов.

Раздел 2. Соединения деталей.

2.1. Резьбовые изделия и соединения.

Резьбы: образование, классификация, изображение и обозначение на чертеже. Стандартные резьбовые изделия. Определение резьбы измерением. Соединения деталей болтом и шпилькой. Резьбовые трубные соединения. Цапковые соединения.

2.2. Изображения соединений деталей.

Фланцевые соединения. Шлицевые и шпоночные соединения. Соединения штифтом и шплинтом. Неразъемные соединения деталей: сварка, пайка, склеивание, обвальцовка, развальцовка, соединение заклепкой.

2.3. Геометрические характеристики формы и поверхности изделий.

Размеры, правила их нанесения на чертеже. Размеры исполнительные и справочные, габаритные, координирующие и частные. Базы измерительные, конструкторские, технологические, вспомогательные. Нанесение размеров от баз. Предельные отклонения размеров гладких цилиндрических поверхностей, допуски, посадки. Допуски и посадки для деталей с резьбой. Шероховатость поверхностей деталей, параметры шероховатости, правила нанесения параметров шероховатости поверхностей на чертеже. Предельные отклонения формы и расположения.

Раздел 3. Чертежи сборочных единиц. Элементы компьютерной графики.

3.1. Чертежи сборочных единиц.

Правила выполнения и оформления сборочного чертежа: выбор главного изображения, определение количества изображений, нанесение номеров позиций, нанесение размеров (габаритные, установочные, присоединительные, эксплуатационные). Спецификация. Правила выполнения и оформления чертежа общего вида.

3.2. Детализация чертежей сборочных единиц.

Правила детализации чертежей сборочных единиц. Выполнение чертежей и технических рисунков деталей.

3.3. Элементы компьютерной графики.

Компьютерная графика и решаемые ею задачи. Графические объекты, примитивы, атрибуты, синтез изображения. Представление видеоинформации и ее машинная генерация. Современные стандарты компьютерной графики, графические языки и метафайлы. Реализация аппаратных модулей графической системы. Основные графические алгоритмы на плоскости и в пространстве.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,67	24
Лабораторные работы (Лаб)	0,22	8
Самостоятельная работа (СР)	2,67	96
Контактная самостоятельная работа	2,67	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		95,6
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,33	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,67	18
Лабораторные работы (Лаб)	0,22	6
Самостоятельная работа (СР)	2,67	72
Контактная самостоятельная работа	2,67	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		71,7
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Аннотация учебной программы дисциплины

«Проектирование деталей машин и аппаратов» (Б1.Б.10)

1. Цель дисциплины – развитие навыков и практического применения знаний, полученных студентами в ходе изучения курса «Прикладная механика».

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

- основы теории расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии;
- конструкции, типы и критерии работоспособности деталей машин, сборочных единиц (узлов) и агрегатов;
- основы теории совместной работы и методы расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии.

Уметь:

- рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным;
- производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин;
- производить расчеты и конструирование деталей машин и механизмов с учетом производственной технологии и эксплуатации.

Владеть:

- расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами;
- правилами построения технических схем и чертежей;
- основными методами расчета и проектирования механических узлов и элементов техники.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. «Расчет химического аппарата с механическим перемешивающим устройством».

По всем этапам курсового проекта оформляется единая пояснительная записка. В пояснительную записку включаются проектные и проверочные расчеты типовых элементов в соответствии с действующими методиками. Производится:

- 1) выбор конструкционных материалов;
- 2) расчет основных геометрических размеров аппарата;
- 3) расчет толщин стенок аппарата и рубашки;
- 4) подбор привода;
- 5) расчет фланцевого соединения крышки с корпусом аппарата;
- 6) расчет вала мешалки на виброустойчивость и прочность;
- 7) расчет мешалки на прочность;
- 8) подбор и расчет муфты;
- 9) подбор опор аппарата.

Раздел 2. «Чертеж общего вида аппарата».

Выполняется чертеж общего вида аппарата с видами, разрезами, сечениями и выносными элементами, дающими полное представление об его устройстве и принципе работы. Чертеж общего вида аппарата содержит:

1. Изображение аппарата (виды, разрезы, сечения, выносные элементы), содержащие окончательные конструктивные решения.
2. Основные размеры.
3. Расположение штуцеров, люка, опор аппарата.
4. Таблицу назначения штуцеров в аппарате.
5. Техническую характеристику и технические требования к нему

На втором листе выполняются чертежи сборочных единиц и деталей. Чертежи выполняются на листах формата А1.

Курсовой проект является самостоятельной работой студента, который несет полную ответственность за ее качество (правильность расчетов, оформление чертежей) и своевременность выполнения всех этапов работ. Преподаватель - руководитель проекта направляет работу студента, консультирует по неясным вопросам, определяет степень завершенности отдельных этапов проектирования.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Контактная работа (КР):	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	2,56	92
Контактная самостоятельная работа	2,56	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		91,6
Вид контроля:	курсовой проект/ зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Контактная работа (КР):	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	2,56	69

Контактная самостоятельная работа	2,56	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		68,7
Вид контроля:	курсовой проект/ зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Электротехника и промышленная электроника» (Б1.Б.11)

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 по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

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.

Уметь:

- применять технологии автоматизированного моделирования, анализа, расчёта и эксплуатации электрических сетей, промышленного электрооборудования и электронных приборов;
- выбирать электротехническое и электронное оборудование для решения задач проектирования и реализации химико-технологических процессов и производств.

Владеть:

- методологией автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей;
- практическими навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет, основные понятия, методология электротехники и промышленной электроники. Краткие исторические сведения. Задачи и место дисциплины в подготовке бакалавра химической технологии.

Раздел I. Электрические цепи

Основные определения, описания параметров и методов расчёта электрических цепей

Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей (ГОСТ 19880-74, ГОСТ 1492-77, ГОСТ 2.730-73, ГОСТ 1494-77). Источники и приемники электрической энергии. Основы электробезопасности. Схемы замещения электротехнических устройств.

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, теоремы и законы электротехники. Принцип непрерывности (замкнутости) электрического тока и магнитного потока. 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, применения методов узловых потенциалов и эквивалентного активного двухполосника.

Основные свойства и области применения мостовых цепей, потенциометров, делителей напряжения и тока.

Матричная запись уравнений цепей в обобщенных формах.

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.

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 сопротивление ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ($\cos(\varphi)$) 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 четырёхполосниках. 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 II. Электромагнитные устройства и электрические машины

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.

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.

Энергетические диаграммы. Паспортные данные.

Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Реверсирование и регулирование частоты вращения ротора.

Раздел III. Основы электроники

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.

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 и многокаскадных усилителей. Обратные связи в операционных усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителя. Основные типы усилителей на базе ОУ.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные работы (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	Экзамен	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,33	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные работы (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	1,67	45
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	Экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» (Б1.Б.12)

1. Цель дисциплины – формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

Знать:

– основные техноферные опасности, их свойства и характеристики;

– характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.

Уметь:

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека;
- оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.

Владеть:

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;
- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в безопасность.

Основные понятия и определения. Безопасность и устойчивое развитие.

Раздел 2. Человек и техносфера. Структура техносферы и ее основных компонентов

Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.

Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания

Классификация негативных факторов среды обитания человека. Химические негативные факторы (вредные вещества). Механические и акустические колебания, вибрация и шум. Электромагнитные излучения и поля. Ионизирующее излучение. Электрический ток. Опасные механические факторы. Процессы горения и пожаровзрыво- опасные свойства веществ и материалов. Статическое электричество.

Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения

Основные принципы защиты. Защита от химических и биологических негативных факторов. Защита от энергетических воздействий и физических полей. Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением. Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности. Безопасная эксплуатация компрессоров. Анализ и оценивание техногенных и природных рисков.

Раздел 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека

Понятие комфортных или оптимальных условий. Микроклимат помещений. Освещение и световая среда в помещении.

Раздел 6. Психологические и эргономические основы безопасности.

Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Виды и условия трудовой деятельности. Эргономические основы безопасности.

Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации

Общие сведения о ЧС. Пожар и взрыв. Аварии на химически опасных объектах. Радиационные аварии. Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля. Чрезвычайные ситуации военного времени. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности

Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Экономические основы управления безопасностью. Страхование рисков. Государственное управление безопасностью

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32

Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
Контактная самостоятельная работа	-	-
Подготовка к лабораторным работам	0,56	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	40
Экзамен	1,0	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,67	45
Контактная работа	-	-
Подготовка к лабораторным работам	0,56	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	30
Экзамен	1,0	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Русский язык и культура речи» (Б1.Б.13)**

1. Цель дисциплины – повышение общей и речевой культуры будущего специалиста, способного реализовывать свои коммуникативные потребности в современном обществе на основе принципов эффективности и коммуникативной целесообразности общения, уважения к другим людям.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6).

Знать:

– основные понятия дисциплины: язык, речь, текст, функциональные стили, речевая ситуация, языковая личность, нормированность речи; межкультурная коммуникация.

– специфику устной и письменной речи;

– речевой этикет профессионального общения;

– специфику научного языка, жанры научного стиля речи, композиционную структуру и средства оформления научной работы;

– особенности официально-делового стиля, правила составления документа;

– нормы литературного языка;

– правила подготовки текстов разных видов публичного выступления, приемы убеждения и законы коммуникации.

Уметь:

– логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;

– трансформировать письменный текст в устную форму речи;

- создавать на основе научного произведения вторичные жанры письменного текста (план, тезисы, аннотацию, реферат), следуя нормам научной речи;
- составлять деловые документы в соответствии с нормативными требованиями;
- находить в тексте речевые ошибки и устранять их;
- составлять текст публичного выступления разных жанров;
- выступать публично и участвовать в дискуссии.

Владеть:

- культурой профессионально-деловой и научной речи в письменной и устной форме;
- навыками эффективной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности (публичного выступления, аргументации, ведения дискуссии).

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в предмет

Русский язык и культура речи как предмет, как составляющая жизненного и профессионального успеха. Задачи и место курса в подготовке бакалавра. Проблема престижа и практической востребованности речевой культуры в наше время. Основные понятия курса. Влияние языка на формирование личности человека, понятие языковая личность. Русский язык как способ существования русского национального мышления и русской культуры, как знаковая система передачи информации, как мировой язык. Исторические сведения о русском языке. Современная речевая ситуация конца XX – начала XXI вв.: разрушение орфографических и стилистических норм, стремительный рост ошибок, изменение орфоэпических норм.

Компоненты ситуации общения и успешность коммуникации. Понятия общение и речевая ситуация. Цели общения (коммуникативные цели). Речевые ошибки и коммуникативные неудачи, возможные их причины. Коммуникативная компетенция носителя РЯ – умение строить и воспринимать устные и письменные тексты разных жанров в различных ситуациях общения, тем самым достигать своих целей, не нарушая принципов культуры, морали, коммуникативной комфортности.

Многообразие языковых средств. Отбор языковых средств, обеспечивающих эффективную коммуникацию в определенной ситуации. Типы речевых ситуаций и функциональные разновидности современного русского языка. Формы речи (письменная и устная) и их специфика. Монолог и диалог (полилог). Функциональные стили (научный, официально-деловой, публицистический).

Раздел 2. Культура научной речи и деловой речи

2.1. Лингвистика научного текста. Особенности научного стиля речи. Термины, особенности научной терминологии. Разновидности научного стиля (собственно научный, учебно-научный, научно-информационный, научно-публицистический). Специфика использования элементов различных языковых уровней (лексического, морфологического, синтаксического) в научной речи.

2.2. Оформление научной работы. Организация научного текста. Виды компрессии научного текста: конспект, план, тезисы, виды рефератов. Жанры устной научной речи. Краткая характеристика реферативного сообщения, лекции и доклада.

2.3. Особенности официально-делового стиля. Письменные формы деловой речи. Официально-деловой стиль речи, его лексико-грамматические особенности, речевые клише; его разновидности (подстили) и сферы функционирования (административная, правовая, дипломатическая), жанровое разнообразие. Новые явления в официально-деловом стиле. Жанры письменной деловой коммуникации. Документы личного пользования (заявление, расписка, доверенность, ходатайство, автобиография, резюме). Служебная корреспонденция (деловое письмо и его виды, инструкция).

2.4. Устные формы деловой речи. Особенности устной деловой речи (сочетание элементов профессионального, делового и разговорного языков). Жанры устной деловой речи, их структурные и коммуникативные особенности. Факторы, снижающие эффективность делового общения. Постулаты вежливости, законы коммуникации и правила убеждения. Основы межкультурной коммуникации в деловом общении. Понятия: национальный менталитет, ценности, принципы, нормы и правила, ритуалы, коммуникативный шок.

Национальные особенности русского речевого этикета и деловой речевой этикет. Особенности русского коммуникативного поведения.

Раздел 3. Нормативный аспект культуры речи

3.1. Определение нормативности и вариантности. Орфоэпические нормы русского литературного языка. Языковая норма, её роль в становлении и функционировании русского литературного языка. Определение понятий кодификация и фактор социального престижа. Понятие вариантности языковой нормы. Правильность и мастерство речи. Разновидности языковых норм. Произносительные нормы РЯ (орфоэпия).

3.2. Лексические нормы РЛЯ, причины их нарушения. Значение слова и лексическая сочетаемость. Точность речи: правильность выбора слова из ряда единиц, близких ему по значению или по форме (синонимы, паронимы, омофоны). Функционально-смысловая принадлежность слова. Уместность использования слова в той или иной коммуникативной ситуации. Иноязычные слова в современной русской речи. Распространенные лексические ошибки: плеоназм и тавтология. Русская фразеология и выразительность речи.

3.3. Грамматические нормы РЛЯ, случаи их нарушения. Особенности русского словообразования. Строгое соблюдение морфологических норм современного русского языка. Трудные случаи употребления имен существительных. Изменения, происходящие в употреблении числительных. Синтаксические нормы: трудные случаи именного и глагольного управления. Согласование подлежащего и сказуемого в формах числа. Употребление деепричастных оборотов.

3.4. Орфографические и пунктуационные нормы РЛЯ. Орфографические и пунктуационные нормы, актуальные для делового письма: правописание приставок, суффиксов и окончаний разных частей речи, предлогов, частиц, употребление прописных букв, употребление знаков препинания в простом и сложном предложениях.

Раздел 4. Правила подготовки публичного выступления

4.1. Правила подготовки публичного выступления – монолога. Особенности публицистического стиля речи. Понятие устного публичного выступления, его виды и общие требования к подготовке публичного выступления в зависимости от цели выступления: информационное (и рекламное) выступление, протокольно-этикетное и правила подготовки поздравительных и приветственных речей. Особенности аргументирующей (убеждающей) речи, виды убеждающей речи

4.2. Основы полемического мастерства. Роль публичных дискуссий в современном обществе. Понятие спора, его цели и виды. Подготовка к дискуссии и правила участия в ней.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1	32
Лекции (Лек)	0,5	16
Практические занятия (ПЗ)	0,5	16
Самостоятельная работа (СР)	2	76
Контактная самостоятельная работа	2	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,8
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	1	24
Лекции (Лек)	0,5	12
Практические занятия (ПЗ)	0,5	12

Самостоятельная работа (СР)	2	57
Контактная самостоятельная работа	2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,85
Вид контроля:	зачет	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физические основы измерений и эталоны» (Б1.Б.14)**

1. Цель дисциплины – является изучение физических процессов и явлений, положенных в основу измерений и контроля свойств материалов и изделий в промышленности и научных исследованиях, а также формирование навыков работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

- фундаментальные физические законы, свойства и явления, используемые в основе измерений и измерительной технике;
- элементы современной физической картины мира;
- физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе использования физических явлений и эффектов;
- эталоны физических величин и способы выражения погрешностей.

Уметь:

- использовать знания о современной физической картине мира, физических явлений и законов в процессе измерения;
- разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.

Владеть:

- понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов;
- навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия и определения. Измерение как процесс познания окружающего мира. Сущность измерений. Классификация измерений.

Раздел 1. Физические величины и их измерения.

1.1. Физические величины как меры свойств объектов и явлений материального мира. Теоретические модели материальных объектов, явлений, процессов.

Физическая величина. Виды физических величин. Уравнение связи между физическими величинами. Теоретические модели материальных объектов, явлений и процессов. Погрешности теоретических моделей.

1.2. Измерение как физический процесс для достижения достоверности и точности измерений.

Общая характеристика понятия «измерение». Методы измерений как методы сравнения с мерой. Стабильность средств измерений. Точностные характеристики средств измерений. Понятие «неопределенность измерений».

1.3. Методы теории подобия размерности.

Размерность и системы единиц. Формула размерности Подобные системы. Критерии подобия. П-теорема. Применении теории подобия.

1.4. Фундаментальный источник погрешности измерений.

Элементы квантовой теории. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенности и принцип дополнительности как причины невозможности полного устранения неопределенности результатов измерений. Взаимовлияние объектов микро- и макромира. Шумы: влияние броуновского движения, тепловой шум, квантовый шум, дробовой шум, шум мерцания и др. Самодвижение материи как фундаментальный источник погрешности измерений.

Раздел 2. Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц измерения.

2.1. Теория развития вселенной.

Элементы современной физической картины мира. Постоянные и необратимые изменения вселенной и стабильность фундаментальных физических констант. Принципы организации современного научного знания. Пространство и время, поле и вещество, взаимодействие и взаимопревращение частиц, физический вакуум, вероятность в современной картине мира. Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц физических величин. Использование констант макромира в метрологии. Константы микромира: масса электрона, заряд электрона, квант магнитного потока, гиромагнитное отношение электрона, постоянная фон-Клидинга, постоянная тонкой структуры, гравитационная постоянная.

2.2. Фундаментальные физические константы (ФФК), системы единиц и эталоны физических величин.

Система физических величин, система физических единиц, система эталонов физических величин. Константы, используемые при переходе от свойств микромира к свойствам макромира. Несоответствие уровня стабильности параметров, объектов макро- и мегамира требованиям современной метрологии. Потенциальные ресурсы стабильности параметров физических объектов микромира.

Связь постоянной тонкой структуры с постоянной Ридберга. Погрешности при согласовании фундаментальных физических констант. Блоки ФФК и их роль при согласовании. Цель согласования – вовлечение современных эталонов при измерении и проверка их жизнеспособности, т.е. специфическая проверка квантовой электродинамики.

Раздел 3. Фундаментальные физические законы и явления, используемые в измерительной технике.

3.1. Использование законов оптики и механики при измерениях физических величин.

Корпускулярно-волновая природа света. Интерференция света и применение явлений интерференции в методах неразрушающего контроля материалов. Дифракция света и использование дифракционных явлений в основе работы многочисленных измерительных приборов в акустике, оптике. Поляризация света и явления поляризации – основа поляризационных приборов: поляризаторов, фазовых пластинок, анализаторов, оптических компенсаторов, а также исследование напряжений в деталях машин и конструкциях на прозрачных моделях. Дисперсия света и применение ее в спектральных приборах для исследования химического состава веществ. Фотоэффект и использование его для создания фоторезисторов и солнечных батарей.

Закон всемирного тяготения и использование его в весоизмерительной технике. Первый закон Ньютона (закон инерции) для приборов инерционного действия. Закон Паскаля и его применение в основе жидкостных манометров и барометров. Закон Архимеда и измерение удельного веса твердых тел, жидкостей (ареометры). Закон Гука для методов определения твердости различных материалов (метод Бринелля, метод Роквелла и метод Виккерса).

3.2. Физические принципы создания современных приборов и современной эталонной базы. Эффект Ааронова-Бома. Эффект Зеемана. Эффект Джозефсона. Эффект Холла. Эффект Мессбауэра.

Использование квантовых эффектов в метрологии как подлинно естественных эталонов, воспроизводящих единицы, размеры которых выражаются через значения ФФК, общие для всей Вселенной.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,3	48
Лекции (Лек)	0,9	32
Лабораторные работы (Лаб)	0,4	16
Самостоятельная работа (СР)	2,7	96
Контактная самостоятельная работа	2,7	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		95,8
Вид контроля:	зачет	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,3	36
Лекции (Лек)	0,9	24
Лабораторные работы (Лаб)	0,4	12
Самостоятельная работа (СР)	2,7	72
Контактная самостоятельная работа	2,7	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		71,85
Вид контроля:	зачет	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Правоведение» (Б1.Б.15)**

1. Цель дисциплины – овладение основами правовых знаний; формирование основ правовой культуры и правомерного поведения гражданина страны.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4).

Знать:

– основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов;

– правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности;

– правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде;

– права и обязанности гражданина;

– основы трудового законодательства.

Уметь:

– использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, использовать права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов;

– использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав;

– реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности.

Владеть:

– основами хозяйственного права;

– правовыми нормами в профессиональной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основы теории государства и права.

1.1. Основы теории государства. Понятие и признаки государства. Формы государства. Функции государства. Взаимосвязь государства и права.

1.2. Основы теории права. Понятие и признаки права. Право и мораль. Правовая культура. Основные правовые системы современности. Понятие и виды источников права. Нормативный правовой акт как источник права. Определение закона и подзаконных актов. Действие нормативных правовых актов во времени. Обратная сила закона. Понятие правовых норм, их структура. Система права. Частное и публичное право. Материальное и процессуальное право. Правоотношение: объект, субъект и содержание правоотношений. Юридические факты. Пробелы законодательства.

Раздел 2. Отрасли публичного права.

2.1. Основы конституционного права. Конституция – основной Закон Российской Федерации. Основы правового статуса человека и гражданина. Федеративное устройство Российской Федерации. Система государственных органов и принцип разделения властей в Российской Федерации. Президент Российской Федерации. Федеральное собрание Российской Федерации. Органы исполнительной власти Российской Федерации. Конституционные основы судебной системы. Правоохранительные органы. Понятие гражданства.

2.2. Основы административного права. Понятие и предмет административного права. Общая характеристика Кодекса РФ об административных правонарушениях. Административные правонарушения: понятие и признаки. Административная ответственность: понятие и принципы. Понятие, признаки и виды административных наказаний.

2.3. Основы уголовного права. Понятие и предмет уголовного права. Уголовная ответственность: понятие, основание возникновения. Понятие преступления: признаки, структура. Состав преступления. Соучастие в преступлении. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Понятие, цели и виды наказаний. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Условное осуждение, освобождение от уголовной ответственности.

2.4. Коррупция как социальное явление. Термин и понятие «коррупция». Виды коррупции. Формы проявления коррупции. Нормативное определение коррупции. Причины распространения коррупции. Формы проявления коррупции. Формы коррупции-преступления. Формы коррупции-проступка. Формы политической коррупции. Нормативные правовые акты в сфере противодействия коррупции. Федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ «О противодействии коррупции».

2.5. Основы экологического права. Экологическое право: понятие, предмет метод и источники экологического права РФ. Правовое регулирование экологических правоотношений. Понятие, виды и структура экологических правонарушений, ответственность за их совершение.

2.6. Нормативное правовое регулирование защиты информации права граждан на защиту персональных данных. Правовые основы защиты государственной тайны. Понятие информации. Общая характеристика законодательства о защите информации (№149-ФЗ от 27.07.2006 г. «Об информации, информационных технологиях и защите информации»). Ответственность за нарушение законодательства о защите информации. Конфиденциальная информация: понятие, виды и защита. Защита персональных данных гражданина. Государственная тайна: понятие, защита, правовое регулирование государственной, служебной и иной информации. Правовые основы защиты государственной тайны.

Раздел 3. Отрасли частного права.

3.1. Гражданское право: основные положения общей части. Понятие, предмет и метод гражданского права. Понятие гражданского правоотношения, его специфика. Структура гражданского правоотношения. Право-, дееспособность субъектов гражданского правоотношения. Граждане как субъекты гражданского права. Физические и юридические лица: понятие, признаки, классификация. Юридические факты, как основание возникновения гражданских правоотношений. Право собственности: понятие, структура.

Правомочия собственника. Формы собственности. Обязательство: понятие, исполнение и обеспечение. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение.

3.2. Авторское и патентное право и правовая защита результатов интеллектуальной деятельности. Понятие авторского права и смежных прав. Источники и система правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности. Исключительные права. Патентные права на изобретения, полезные модели и промышленные образцы. Ноу-хау и коммерческие секреты. Особенности защиты авторских прав и объектов промышленной собственности. Правовые аспекты передачи технологий с целью их вовлечения в гражданский (хозяйственный) оборот.

3.3. Основы хозяйственного (предпринимательского) права. Понятие хозяйственного (предпринимательского) права как отрасли права, науки и учебной дисциплины. Предмет хозяйственного (предпринимательского) права, признаки, методы правового регулирования. Понятие хозяйственной и предпринимательской деятельности. Отграничение хозяйственного (предпринимательского) права от других отраслей права. Система хозяйственного (предпринимательского) права. Источники хозяйственного (предпринимательского) права. Структура хозяйственного (предпринимательского) законодательства. Законы и подзаконные акты как источники хозяйственного (предпринимательского) права.

3.4. Основы семейного права. Правовое регулирование семейных отношений. История семейного права. Заключение и прекращение брака. Права и обязанности родителей и детей. Осуществление родительских прав. Ответственность родителей за ненадлежащее воспитание детей. Алиментные обязательства. Формы воспитания детей, оставшихся без попечения родителей.

3.5. Основы трудового права. Предмет и метод трудового права. Трудовой договор: понятие, стороны, содержание. Заключение трудового договора. Основания для прекращения трудового договора. Рабочее время. Время отдыха. Трудовые споры. Дисциплина труда.

Раздел 4. Особенности правового регулирования профессиональной деятельности в отдельных отраслях химической промышленности

4.1. Основы национальной безопасности, государственной политики и законодательство в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности. Цели, задачи, основные направления и инструменты реализации государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности. Нормы и правила в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности в РФ. Стандарты безопасности МАГАТЭ. Нормативно-правовая база Основ национальной безопасности с опорой на положения Конституции РФ, международных договоров РФ, федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности. Стандарты безопасности МАГАТЭ и их имплементация. Правовая ответственность за нарушения в области обеспечения безопасности ядерных объектов.

4.2. Особенности правового регулирования труда работников химической промышленности. Особенности заключения и содержания трудового договора с работниками химической промышленности. Правовое регулирование рабочего времени и времени отдыха работников химической промышленности. Особенности правового регулирования охраны труда работников химической промышленности. Система гарантий и компенсаций работникам химической промышленности.

4.3. Нормативно-правовая база регулирования химической и нефтехимической отрасли в России. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 25.06.2012) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 25.06.2012) «Об охране окружающей среды». Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ. Глава 21. Статья 147. Налоговый кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 № 146-ФЗ. Глава 26. Налог на добычу полезных ископаемых. Статьи № 334-345, содержащие сроки уплаты, объект налога, правила начисления налога на полезные ископаемые. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.05.2006 № 303 «О разграничении полномочий федеральных органов исполнительной власти в

области обеспечения биологической и химической безопасности Российской Федерации». Постановление Госгортехнадзора России от 05.05.2003 № 29 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 25.06.2012) «Об охране атмосферного воздуха». Постановление Правительства Российской Федерации от 14.07.06 2006 № 429 «О лицензировании эксплуатации химически опасных производственных объектов».

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Контактная работа (КР):	0,9	32
Лекции (Лек)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР)	2,1	76
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,8
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Контактная работа (КР):	0,9	24
Лекции (Лек)	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12
Самостоятельная работа (СР)	2,1	57
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,85
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая химия» (Б1.Б.16)

1. Цель дисциплины – раскрыть смысл основных законов, управляющих ходом химического процесса, показать области приложения этих законов и научить студента грамотно применять их при решении конкретных теоретических и практических задач, понять основные кинетические закономерности протекания химических процессов и роль катализа для химической технологии.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

– основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса;

– пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия;

- термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора.
- теорию гальванических явлений;
- теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов;
- основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора.

Уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;
- предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта;
- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций;
- проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.

Владеть:

- комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;
- навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса;
- знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов;
- методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции;
- навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции;
- знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции.

3. Краткое содержание дисциплины

4 семестр

Раздел 1. Химическая термодинамика

1.1. Первый закон термодинамики

Термодинамические системы и термодинамические параметры. Экстенсивные и интенсивные свойства системы. Термодинамический процесс. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия и энтальпия, их свойства. Теплота и работа как формы передачи энергии. Работа расширения газа и полезная работа. Формулировки первого начала термодинамики. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Теплоёмкость вещества – изохорная или изобарная, молярная, удельная. Теплоёмкость идеальных газов, взаимосвязь молярных теплоёмкостей C_p и C_v идеального газа. Тепловой эффект химического процесса. Основное стандартное состояние. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Применение закона Гесса для вычисления тепловых эффектов химических и физико-химических процессов. Связь тепловых эффектов при постоянном объеме и при постоянном давлении.

1.2. Второй закон термодинамики.

Самопроизвольные и несамопроизвольные, обратимые и необратимые, равновесные (квазистатические) и неравновесные процессы. Формулировки второго начала термодинамики. Энтропия как критерий направленности самопроизвольных процессов и равновесия в изолированных системах. Зависимость энтропии вещества от параметров состояния (температуры, давления, объема). Расчет изменения энтропии в различных процессах, связанных с изменением состояния идеального газа, а также чистых твёрдых или жидких веществ. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Энергия

Гельмгольца и энергия Гиббса как критерии направленности процессов и равновесия в закрытых системах. Характеристические функции. Расчет изменений стандартных энергий Гиббса и Гельмгольца в химических реакциях при различных температурах.

Системы переменного состава. Условия равновесия и самопроизвольного протекания процесса в системах переменного состава.

1.3. Химическое равновесие.

Материальный баланс химической реакции, степень превращения, химическая переменная. Уравнение изотермы химической реакции (изотермы Вант-Гоффа). Анализ уравнения изотермы для определения направления самопроизвольного протекания химической реакции от данного исходного (неравновесного) состояния. Термодинамическая константа химического равновесия и эмпирические константы химического равновесия (K_x , K_c , K_p , K_r), уравнения их связи для реакции в идеальной газовой смеси. Смещение химического равновесия при изменении общего давления ($T = \text{const}$) и при добавлении в систему инертного газа ($T = \text{const}$, $P = \text{const}$).

Влияние температуры на константу химического равновесия, уравнения изобары и изохоры химической реакции. Расчет среднего и истинного теплового эффекта химических реакций из зависимости термодинамической константы равновесия от температуры. Расчет констант равновесия химических реакций из стандартных термодинамических функций веществ. Вычисление констант равновесия химических реакций по справочным данным о константах равновесия реакций образования соединений из простых веществ.

Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах

2.1. Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем
Фаза, компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Применение правила фаз Гиббса для анализа фазовых равновесий в однокомпонентных системах. Диаграмма состояния однокомпонентной системы, её фазовые поля, линии и тройные точки, выражающие соответственно однофазное, двухфазное и трехфазное равновесия. Насыщенный пар, температурная зависимость давления насыщенного пара. Критическая точка, критическое состояние вещества, его особенности. Уравнение Клапейрона. Равновесия с газовой фазой, уравнение Клапейрона-Клаузиуса для описания линий испарения и сублимации, используемые допущения.

2.2. Определение термодинамических функций процесса фазового перехода

Применение уравнения Клапейрона-Клаузиуса для расчета изменения термодинамических функций при фазовых превращениях. Взаимосвязь энтальпий плавления, испарения и возгонки в тройной точке.

Раздел 3. Термодинамическая теория растворов

3.1. Основы термодинамики растворов. Парциальные молярные величины

Классификации растворов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема (вывод и анализ). Методы определения парциальных молярных величин (метод касательных и метод отрезков). Термодинамические функции смешения.

3.2. Термодинамическое описание идеальных и неидеальных растворов

Идеальные (совершенные) растворы. Химический потенциал компонента идеального раствора. Термодинамические функции смешения для идеальных растворов. Равновесие "идеальный раствор-пар", закон Рауля, графическая интерпретация закона Рауля. Неидеальные (реальные) растворы, положительные и отрицательные отклонения от идеальности (от закона Рауля). Расчет активностей и рациональных коэффициентов активности компонентов раствора.

3.3. Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе

Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучих растворителях (понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором по сравнению с чистым растворителем, повышение температуры начала кипения и понижение температуры начала отвердевания растворов, осмотическое давление). Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы растворителя. Осмос, осмотическое давление, обратный

осмос. Использование коллигативных свойств для определения молярной массы, степени диссоциации или степени ассоциации растворенного вещества.

Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах

4.1. Равновесие «жидкий раствор - насыщенный пар» в двухкомпонентных системах.

Диаграммы «давление-состав», «температура-состав», «состав пара-состав жидкости» для идеальных и неидеальных растворов. Применение правила фаз к исследованию диаграмм. Законы Гиббса-Коновалова. Азеотропия, термодинамическое условие точки азеотропа. Правило рычага. Физико-химические основы разделения жидких смесей методами перегонки и ректификации.

4.2. Равновесие «жидкость-твердое» в двухкомпонентных системах.

Термический анализ, кривые охлаждения, построение диаграммы плавкости по кривым охлаждения. Системы с ограниченной и неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграммы плавкости изоморфно кристаллизующихся веществ. Диаграммы плавкости систем с ограниченной растворимостью в твердом состоянии. Эвтектическое и перитектическое равновесия. Определение состава эвтектической жидкости построением треугольника Таммана. Применение правила фаз Гиббса к исследованию фазовых равновесий.

5 семестр

Раздел 5. Растворы электролитов

5.1 Растворы электролитов в статических условиях

Термодинамическое описание свойств растворов электролитов. Активности и коэффициенты активности электролита и ионов в растворе, средние ионные коэффициенты активности. Связь активности электролита со средней ионной активностью и концентрацией электролита. Ионная сила раствора. Правило ионной силы. Основные положения электростатической теории сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Предельный закон Дебая-Хюккеля, второе и третье приближения теории, графическое представление этих зависимостей.

5.2 Растворы электролитов в динамических условиях

Проводники электрического тока I и II рода, ионная и электронная проводимость. Удельная, молярная и эквивалентная электрические проводимости, взаимосвязь между ними. Зависимость удельной и молярной электрической проводимостей от концентрации, температуры и природы растворителя. Закон независимого движения ионов (закон Кольрауша). Предельные молярные электропроводности ионов. Эстафетный механизм переноса электричества ионами гидроксония и гидроксила. Электропроводность растворов сильных электролитов, уравнение корня квадратного (уравнение Кольрауша).

Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)

6.1 ЭДС и электродные потенциалы

Электрохимические системы (цепи). Электродвижущая сила гальванического элемента, условный электродный потенциал (потенциал в водородной шкале). Связь ЭДС гальванической цепи с электродными потенциалами. Правило знаков ЭДС и электродных потенциалов. Уравнение Нернста, выражающее зависимость ЭДС гальванического элемента от активностей компонентов электродной реакции. Классификация электродов: электроды первого и второго рода, газовые, окислительно-восстановительные. Уравнение Нернста для потенциала электродов всех видов.

6.2. Гальванические элементы

Типы гальванических элементов: химические, концентрационные, с переносом, без переноса. Применение потенциометрии для определения термодинамических характеристик химических реакций, протекающих в гальванической цепи, констант химического равновесия, активностей и коэффициентов активности электролитов, pH растворов, произведения растворимости малорастворимых соединений.

Раздел 7. Химическая кинетика

7.1. Формальная кинетика

Основные понятия формальной кинетики: скорость химической реакции, молекулярность, частный и общий порядок. Основной постулат химической кинетики, кинетическое

уравнение скорости реакции. Константа скорости химической реакции, размерность константы скорости. Методы определения скоростей химических реакций.

Кинетика простых и формально простых односторонних гомогенных реакций. Реакции первого, второго и третьего порядков. Дифференциальная и интегральная формы кинетических уравнений, кинетические кривые. Линейное представление кинетических кривых для реакций различных порядков. Время полупревращения. Реакции нулевого порядка. Метод избытка (изоляции) Оствальда определения частных порядков по соответствующему реагенту. Дифференциальные и интегральные методы определения порядка реакции.

7.2. Влияние температуры на скорость химической реакции

Влияние температуры на скорость химической реакции, приближенное правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса в дифференциальной и интегральной форме. Эффективная энергия активации и предэкспоненциальный множитель, методы их определения из экспериментальных данных.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр 4		Семестр 5	
	ЗЕ	академ. часах	ЗЕ	академ. часах	ЗЕ	академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7	252	2	72	5	180
Контактная работа (КР):	2,67	96	0,89	32	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32	0,445	16	0,445	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,445	16	0,445	16
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	32	-	-	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):		120	1,11	40	2,22	80
Контактная самостоятельная работа		0,2		0,2		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,33	79,8	1,11	39,8	2,22	40
Подготовка к лабораторным работам		40		-		40
Экзамен	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6		-		35,6
Вид контроля:			зачет		экзамен	

Виды учебной работы	Всего		Семестр 4		Семестр 5	
	ЗЕ	астр. часах	ЗЕ	астр. часах	ЗЕ	астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7	189	2		5	
Контактная работа (КР):	2,67	72	0,89	24	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24	0,445	12	0,445	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,445	12	0,445	12
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	24	-	-	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	3,33	90	1,11	30	2,22	60
Контактная самостоятельная работа		0,15		0,15		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,33	59,85	1,11	29,85	2,22	30
Подготовка к лабораторным работам		30		-		30

работам						
Экзамен	1	27	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7		-		26,7
Вид контроля:			зачет		экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Взаимозаменяемость и нормирование точности» (Б1.Б.17)**

1. Цель дисциплины – получение студентами теоретических знаний и применение их на практике в области взаимозаменяемости, а также приобретение практических навыков работы с нормативными документами.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

- понятие о взаимозаменяемости и ее видах;
- понятие о точности деталей, узлов и механизмов;
- понятие о допусках и посадках;
- виды сопряжений в технике;
- размерные цепи и методы их расчета;
- единую систему нормирования и стандартизации показателей точности;
- нормирование отклонений формы и расположения поверхностей;
- нормирование микронеровностей поверхностей деталей.

Уметь:

- составлять схемы расположения полей допусков в системе отверстия и системе вала;
- определять действительные и предельные размеры, допуск размера и дать заключение о годности деталей;
- пользоваться штангенциркулем и микрометром;
- по анализу результатов измерений определить характер отклонения от правильной формы детали;
- рассчитать и выбрать посадки для сопрягаемых деталей общего машиностроения, исходя из условий их эксплуатации.

Владеть:

- навыками расчета основных параметров в курсе Взаимозаменяемость и нормирование точности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия точности, отклонения, допуски и посадки

Понятие о взаимозаменяемости и ее видах. Роль взаимозаменяемости в повышении, качества продукции, унификации и кооперации производства. Точность деталей, узлов и механизмов. Ряды значений геометрических параметров. Понятие о размере номинальные, действительные, предельные размеры. Допуск на размер. Понятие о погрешности измерений. Виды сопряжений в технике. Соединение деталей. Сопрягаемые и несопрягаемые поверхности. Зазоры и натяги в соединениях. Посадки и их характеристики. Расчет и выбор посадок. Единая система нормирования и стандартизации показателей точности. Единые принципы построения системы допусков и посадок. Система отверстия и вала. Квалитеты точности и область их применения. Основные отклонения, используемые

для образования различных посадок. Предпочтительные поля допусков и посадок. Условные обозначения полей допусков на чертежах.

Раздел 2. Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей деталей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей деталей.

Раздел 3. Нормирование микронеровностей поверхностей деталей

Шероховатость поверхностей и ее влияние на качество поверхности. Параметры для нормирования и обозначения шероховатости поверхности. Выбор и нанесение обозначений шероховатости поверхности на чертежах изделий. Волнистость поверхности, ее нормирование и обозначение на чертежах.

Раздел 4. Размерные цепи

Основные термины и определения, относящиеся к расчету размерных цепей. Общая характеристика методов решения размерных цепей. Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости и методом групповой взаимозаменяемости.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8
Вид контроля:	зачет	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	1,33	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	1,67	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,85
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» (Б1.Б.18)

1. Цель дисциплины – изучение современных принципов, методов и средств измерения физических величин и контроля.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

- терминологию изучаемой дисциплины, классификации методов и средств измерений по основным признакам;
- принципы действия, структурные схемы и метрологические характеристики средств измерений и контроля, особенности их применения;
- информационное и техническое обеспечение.

Уметь:

- на основе системного подхода обоснованно выбирать методы и средства измерений в зависимости от вида измеряемой величины, условий измерений, требуемой точности;
- планировать и проводить измерения и осуществлять оценивание погрешности измерения.

Владеть:

- навыками работы с современными средствами измерений.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Измерительные задачи. Методы и средства измерений.

1.1. Введение. Цели дисциплины. Предмет и задачи курса. Место дисциплины в подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология». Основные термины и определения. Многообразие измерительных задач. Качественная и количественная характеристика измеряемых величин. Разновидности измерения: органолептические, эвристические, инструментальные и автоматические.

1.2. Классификация измерений. Методы измерения и контроля. Сигнал. Измерительный сигнал. Аналоговые, дискретные, цифровые сигналы. Непрерывные, импульсные, детерминированные, квазидетерминированные, случайные сигналы. Помехи: сосредоточенные, импульсные, внутренние и внешние. Классификация средств измерений по видам измерений. Метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, метод противопоставления, дифференциальный метод, нулевой метод, метод замещения, метод совпадений. Пассивный и активный контроль. Методы неразрушающего контроля.

1.3. Средства измерений. Требования к средствам измерений. Элементарные средства измерений. Меры, компараторы, измерительные преобразователи. Классификация основных типов первичных преобразователей. ЦАП и АЦП. Измерительные установки и измерительные системы. Метрологические показатели средств измерений и контроля.

Раздел 2. Измерения и контроль различных величин, свойств веществ и материалов.

2.1. Методы и средства измерения плотности, линейных и угловых размеров тел. Основные понятия. Средства измерения линейных и угловых величин. Меры длины: штриховые, концевые. Штангенинструменты. Микрометрические инструменты. Классификация средств измерения плотности. Измерительные преобразователи плотности. Поплавковые преобразователи плотности. Весоизмерительные плотномеры. Гидростатические и гидродинамические плотномеры. Ультразвуковые плотномеры. Вибрационные плотномеры.

2.2. Методы и средства измерения и контроля давления, расхода и количества вещества. Основные методы измерения давления. Классификация средств измерения давления. Манометры и дифманометры. Основные понятия и классификация средств измерения расхода и количества. Расходомеры переменного перепада давлений. Расходомеры постоянного перепада давлений. Ультразвуковые расходомеры. Расходомеры переменного уровня. Средства измерения расхода сыпучих материалов и штучных изделий.

2.3. Методы и средства измерения температуры, химического состава и свойств веществ. Основные методы измерения. Классификация средств измерения температуры. Преобразователи температуры. Термометры расширения. Термометры сопротивления. Пирометры излучения. Основные понятия и классификация средств измерения состава и свойств. Электрохимические потенциометрические и кондуктометрические преобразователи. Оптические измерительные преобразователи. Измерения состава газов. Газоанализаторы. Анализаторы химического состава веществ и материалов. Хроматографы.

2.4. Методы и средства измерения вязкости и содержания влаги. Основные понятия. Классификация измерения вязкости. Капиллярный вискозиметр. Шариковые вискозиметры. Ротационные вискозиметры. Вибрационные вискозиметры. Акустические вискозиметры.

Основные понятия. Методы измерения влажности и устройства. Измерительные преобразователи влажности газов. Сорбционно-электролитические преобразователи. Сорбционно-кулонометрические преобразователи. Методы измерения влаги в твердых и сыпучих материалах.

Раздел 3. Проблемы и перспективы развития методов и средств измерений.

3.1. Актуальные проблемы и перспективы развития методов и средств измерений. Современные проблемы методов и средств измерения. Основные направления развития средств измерения. Применение вычислительной техники в средствах измерений. Помехозащищенность измерительных сигналов

4. Объем дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа (КР):	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	3,67	132
Контактная самостоятельная работа	3,67	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		131,6
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа (КР):	1,33	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	3,67	99
Контактная самостоятельная работа	3,67	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		98,7
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Основы технологии химического производства» (Б1.Б.19)

1. Цель дисциплины – формирование базовых знаний о современных процессах химической технологии и аппаратуре для их проведения, о закономерностях построения химико-технологических систем и организации химического производства в целом, а также о современных технологиях основных химических продуктов неорганической и органической природы.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

- основные принципы организации химического производства, его структуру, функциональный состав, компоненты, методы оценки эффективности производства;
- основные закономерности переноса импульса, энергии и массы;
- основные типы процессов химической технологии: гидродинамические, тепловые, массообменные, химические;
- основные химические производства.

Уметь:

- составлять материальные балансы гидродинамических, тепловых и массообменных процессов;
- рассчитывать основные параметры гидродинамической, тепловой и массообменной аппаратуры, необходимые для подбора аппарата;
- проводить стехиометрические, термодинамические и кинетические расчеты химических превращений;
- выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства.

Владеть:

- методами расчета типовых процессов химической технологии;
- методиками подбора гидродинамических, тепловых и массообменных аппаратов и химических реакторов;
- методами определения основных технологических показателей процесса;
- методами анализа эффективности работы отдельных аппаратов и химического производства в целом.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основы химико-технологических процессов

1.1. Введение. Определение химической технологии как науки и способа производства. Классификация химических производств по различным признакам. Место химической технологии в промышленной сфере и методов химической технологии в нехимических отраслях промышленности. Содержание и задачи учебного курса.

1.2. Химико-технологический процесс. Понятие, структура, компоненты (процессы). Классификация и назначение отдельных процессов.

1.3. Физико-химические закономерности химико-технологических процессов. Стехиометрические закономерности. Степень превращения, выход продукта, избирательность процесса. Термодинамические закономерности химических процессов. Кинетические закономерности химических процессов.

Раздел 2. Типовые процессы и аппараты химической технологии

2.1. Моделирование как научный метод исследования процессов. Физическое и математическое моделирование. Теория подобия как научная основа физического моделирования. Теоремы подобия, критерии подобия и критериальные уравнения. Математическое моделирование - основной метод исследования химических процессов. Схема математического моделирования и структура математической модели. Использование методов моделирования при исследовании и разработке химико-технологического процесса.

2.2. Основы гидравлики. Гидродинамические процессы.

Физические свойства жидкостей и газов. Основные уравнения гидростатики и их практическое применение. Перемещение газов и жидкостей. Критерии гидродинамического подобия. Уравнение Бернулли. Общие сведения о насосах и компрессорах, их основные характеристики. Основные типы насосов, используемых в химической промышленности.

2.3. Основы теплопередачи. Теплообменные процессы. Теплопроводность, уравнение теплопроводности. Конвективный теплообмен. Коэффициент теплоотдачи. Критерии теплового подобия. Основное уравнение теплопередачи. Тепловое излучение. Теплопередача излучением между телами. Назначение и виды теплообменных процессов и оборудования, основы их расчета.

2.4. Основы массопередачи. Массообменные процессы и аппараты.

Межфазный перенос. Условие и описание межфазного равновесия, термодинамические основы. Диаграммы фазового равновесия для различных систем. Кинетика межфазного переноса - механизм, основные дифференциальные и критериальные уравнения. Основное уравнение массопередачи. Основные массообменные процессы и аппараты - абсорбционные, адсорбционные, ректификационные. Аппаратурное оформление.

2.5. Химические процессы и реакторы.

Физико-химические закономерности химических процессов. Классификация химических процессов: гомогенные, гетерогенные, каталитические. Химические реакторы. Основы построения их математических моделей. Режимы идеального смешения и вытеснения, периодический и непрерывный, изотермический и с теплообменом. Основные закономерности, свойства, особенности, расчет, применение. Примеры реакторов для различных процессов.

Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система

3.1. Химическое производство - основные определения, функции, структура, компоненты. Основные показатели химического производства - технические, экономические, эксплуатационные, социальные.

3.2. Сырьевые ресурсы, вода и энергия в химическом производстве. Классификация сырьевых ресурсов по различным признакам - фазовому состоянию, происхождению, источникам. Минеральное сырье (руды и полезные ископаемые), органическое природное сырье (горючие ископаемые), растительное и животное сырье, вторичное сырье - их использование и пути переработки. Основные способы первичной обработки сырья (обогащение, очистка, подготовка к транспортировке и переработке). Понятие, сущность и примеры углубления использования сырья, комбинирования производств и комплексной переработки сырья.

Значение и использование воды в химических производствах. Источники воды. Требования к технологической и бытовой воде. Промышленная подготовка воды и методы ее очистки от примесей. Основные методы контроля качества воды. Экономия водопотребления в производстве. Водооборотные системы.

Виды и источники энергии в химической промышленности. Масштабы потребления и способы уменьшения энергетических затрат. Сущность и примеры регенерации и рекуперации энергии. Энерготехнологические системы. Вторичные энергетические ресурсы.

3.3. Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС). Системный анализ как научный метод исследования и разработки ХТС. Элементы и связи ХТС. Описание (модели) ХТС: химическая и операционная схемы. Графические схемы - функциональная, технологическая, структурная, операторная. Математическое описание ХТС. Примеры и использование. Задачи исследования (изучения) ХТС - синтез (разработка химико-технологического процесса) и анализ.

3.4. Анализ ХТС. Состояние ХТС. Материальный и тепловой балансы ХТС.

3.5. Синтез ХТС. Основные концепции создания ХТС: максимальное использование сырья и энергии, минимизация отходов, максимальная эффективность использования оборудования, - и способы их достижения. Однородные ХТС. Синтез оптимальной схемы рекуперативного теплообмена.

Раздел 4. Основные химические производства

4.1 Технология неорганических веществ.

Производство серной кислоты. Виды серосодержащего сырья. Типы печей для обжига сульфидных руд и элементарной серы. Физико-химические основы и схемы контактного способа производства серной кислоты; равновесные и кинетические условия, катализаторы. Физико-химические основы процесса абсорбции серного ангидрида, способы интенсификации, абсорбционная аппаратура. Пути повышения ресурсо- и энергоэффективности, интенсификации сернокислотного производства. Технологическая схема ДК/ДА производства серной кислоты.

Технология связанного азота. Производство аммиака. Способы получения азотоводородной смеси. Очистка газов. Физико-химические основы процесса синтеза аммиака. Катализаторы

синтеза аммиака. Выбор оптимальных условий синтеза. Технологическая схема производства аммиака.

Производство азотной кислоты. Окисление аммиака, аппаратное оформление контактного узла. Окисление окиси азота. Физико-химические основы технологических процессов. Особенности процесса концентрирования азотной кислоты. Энерготехнологическая схема производства разбавленной HNO₃ под давлением 7,3 атм.

Минеральные удобрения и их классификация. Производство нитрата аммония, карбамида. Физико-химические условия и схемы производств. Методы улучшения свойств удобрений: гранулирование, концентрирование, капсулирование и др. Значение и перспективы производства жидких удобрений.

4.2. Переработка нефти и нефтепродуктов. Роль нефти в энергетическом балансе страны. Запасы нефти. Состав и свойства нефти. Подготовка нефти к переработке. Физические и химические методы переработки нефти. Термический крекинг. Каталитический риформинг и платформинг. Пиролиз нефтепродуктов. Характеристика топлив и смазочных масел, очистка и стабилизация топлив. Виды и состав сырья, основные направления переработки.

4.3. Промышленный органический синтез. Сырьевая база и исходные вещества.

Производство стирола. Физико-химические основы технологического процесса. Аппаратное оформление. Технологическая схема. Производство кислородсодержащих органических соединений. Получение синтез-газа. Синтез метанола. Физико-химические основы процесса. Синтезы продуктов на основе метанола.

4.4. Технология высокомолекулярных соединений.

Характерные особенности технологии высокомолекулярных соединений. Сырьевая база для производства полимеров. Производство пластмасс. Основные типы пластмасс: термопластичные и термоактивные. Полиэтилен; свойства и области применения полиэтилена. Поливинилхлорид. Полистирол. Фторопласты. Методы их производства и переработки, свойства и применения.

4.5. Технология тугоплавких неметаллических материалов (силикаты).

Виды и применение продуктов силикатной промышленности. Типовые процессы технологии силикатов. Производство цемента. Получение Производство стекла и ситаллов. Производство керамики.

Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии

Текущее состояние химической промышленности в мире и тенденции ее развития. Перспективные источники сырья и энергии. Кластеризация химической промышленности. Совмещенные процессы. Гибкие и перестраиваемые технологические схемы. Новые химико-технологические процессы и способы получения продуктов. Нанотехнология.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр 5		Семестр 6	
	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7	252	3	108	4	144
Контактная работа (КР):	3,11	112	1,33	48	1,778	64
Лекции (Лек)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,88	32	0,44	16	0,445	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	-	-	0,445	16
Самостоятельная работа (СР):	2,89	104	1,67	60	1,22	44
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,88	103,8	1,66	59,8	1,22	44
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,2	0,01	0,2	-	-
Экзамен	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6	-	-		35,6

Вид контроля:			зачет	экзамен		
Виды учебной работы	Всего		5 семестр		6 семестр	
	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7	189	3	81	4	108
Контактная работа (КР):	3,11	84	1,33	36	1,778	48
Лекции (Лек)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,88	24	0,44	12	0,445	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	12	-	-	0,445	12
Самостоятельная работа (СР):	2,89	78	1,67	45	1,22	33
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,88	77,85	1,66	44,85	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,15	0,01	0,15	-	-
Экзамен	1	27	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7				26,7
Вид контроля:			зачет		экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы экономики и управления производством» (Б1.Б.20)**

1. Цель дисциплины – получение системы знаний об экономических закономерностях функционирования промышленного производства в системе национальной экономики, формирование экономического мышления и использование полученных знаний в практической деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3).

Знать:

- основы экономики в различных сферах жизнедеятельности;
- методы разработки оперативных и производственных планов;
- методы и способы оплаты труда.

Уметь:

- составлять отчеты по выполнению технических заданий;
- готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
- разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений.

Владеть:

- методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;
- инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Основы рыночной экономики

1.1 Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономические системы и их сущность. Общественное производство и экономические отношения. Производственные возможности общества и экономический выбор. Кривая производственных возможностей. Закон убывающей предельной полезности. Типы и модели экономических систем. Элемент экономической системы. Традиционная экономическая система. Собственность: формы и пути их преобразования.

1.2 Рыночный механизм спроса и предложения. Совершенная и несовершенная конкуренции. Товарный (рыночный) тип общественного производства. Сущность и условия возникновения рынка. Виды рынков и их структура. Функции рынка. Товар и его свойства. Спрос и предложение на рынке. Понятие «эластичность». Эластичность спроса и предложения, точечная и дуговая. Совершенная и несовершенная конкуренции. Монополия. Максимизация прибыли монополистом. Олигополия.

1.3 Понятие национальной экономики, основные макроэкономические показатели. Понятия совокупного спроса и совокупного предложения, факторы, влияющие на их изменения. Потребления и сбережения. Экономический кругооборот. Производство, обмен и распределение. Потребление, сбережение, инвестиции товаров и услуг.

1.4 Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет и государственный долг. Налоги и налоговая система.

Раздел 2. Экономические основы управления производством

2.1 Предприятие как субъект рыночного хозяйства. Экономические законы и особенности их проявления на предприятии. Роль специалиста химической промышленности. Предприятие в системе рыночной экономики. Предприятие - как субъект и объект предпринимательской деятельности. Законодательная база предпринимательской деятельности. Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности и критерии их выбора. Формы собственности. Внешняя и внутренняя среда предприятия.

2.2 Материально-техническая база производства. Сырьевая и топливно-энергетическая база химических производств. Производственная программа и производственная мощность предприятия. Качество и конкурентоспособность продукции. Экономическое обоснование выбора сырья и топлива. Ресурсосбережение. Альтернативные источники сырья и энергии. Организация складского хозяйства.

2.3 Материально-технические ресурсы предприятия. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура. Понятие и структура основных средств. Оценка основных средств. Методы оценки основных фондов. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация основных фондов. Оценка эффективности использования основных производственных фондов. Воспроизводство основных средств. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств. Материальные запасы на предприятии. Определение потребности в оборотных средствах.

2.4 Трудовые ресурсы предприятия. Персонал предприятия и его структура. Основы организации труда на предприятии. Эффективность использования персонала и рабочего времени. Производительность труда и оплата труда. Организация заработной платы на предприятии. Состав и структура промышленно-производственного персонала. Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Индивидуальная и общественная производительность труда. Резервы и факторы повышения производительности труда. Формы, системы и размер оплаты труда на предприятии.

Раздел 3. Технико-экономический анализ инженерных решений

3.1 Доходы и расходы на производство, и реализацию продукции предприятия. Издержки производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность и ценообразование. Понятие затраты на производство и реализацию продукции (себестоимость). Виды и значение классификации затрат. Структура затрат на производство и реализацию продукции. Особенности расчета затрат на производство и реализацию продукции в комплексных производствах. Основные пути снижения затрат на производство продукции. Доходы предприятия. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета. Рентабельность, ее виды и методы расчета. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях.

3.2 Ценообразование и ценовая политика. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Структура цены, система цен. Взаимосвязи цен и издержек. Ценовая политика. Разработка ценовой стратегии.

3.3 Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения. Понятие, состав и структура финансов предприятия. Сущность, функции и задачи финансов предприятия. Собственные и заемные финансовые ресурсы. Баланс доходов и расходов. Налоговая политика. Принципы налогообложения. Налоги и платежи, установленные законодательством: виды, ставки, объекты налогообложения и сроки уплаты налога в бюджет.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	0,89	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	2,11	76
экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	0,89	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	2,11	57
экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Материаловедение» (Б1.Б.21)

1. Цель дисциплины – приобретение студентами знаний, позволяющих оценивать поведение материалов в условиях эксплуатации, выбирать материал и технологию его обработки с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность изделий.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

Знать:

- классы основных материалов, используемых в промышленном производстве; их структуру, состав и свойства;
- способы получения и условия эксплуатации материалов, используемых в промышленном производстве;
- методы контроля и испытаний основных классов материалов, используемых в промышленном производстве;

- принципы выбора и сочетания различных материалов для использования в заданных условиях эксплуатации;
- установленные в Российской Федерации правила и принципы маркировки материалов, используемых в промышленном производстве.

Уметь:

- анализировать работоспособность и функциональность промышленных материалов разных классов;
- выбирать и прогнозировать поведение промышленных материалов в зависимости от условий эксплуатации.

Владеть:

- методами анализа связи состава и структуры основных классов промышленных материалов с их свойствами;
- навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов.

3. Краткое содержание дисциплины

Введены. Материаловедение как наука: цели, задачи и значение дисциплины. Общие требования, предъявляемые к материалам в зависимости от условий использования или эксплуатации. Развитие науки о материалах. Роль русских ученых в развитии науки. Достижения в области создания новых материалов, технико-экономическая эффективность их применения. Значение материалов в развитии химико-технологических процессов и обеспечении их безопасности.

Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения

Основные понятия о строении, структуре и свойствах материалов. Методы изучения структуры и свойств материалов.

Строение материалов. Основные типы кристаллических решеток. Классификация кристаллов по типам связи. Анизотропия свойств кристаллов. Строение реальных кристаллов. Дефекты реальных кристаллов и их влияние на свойства металлов и сплавов. Свойства дислокаций. Диаграмма «плотность дефектов-прочность». Кристаллизация металлов и сплавов. Самопроизвольная кристаллизация. Несамостоятельная кристаллизация. Аморфные материалы. Аллотропические превращения металлов.

Свойства материалов. Показатели свойств. Классификация свойств. Механические, физические, химические, эксплуатационные и технологические свойства материалов. Показатели механических свойств, определяемые при статических испытаниях на растяжение и изгиб. Методы определения твердости материалов. Показатели механических свойств, определяемые при динамических и циклических испытаниях.

Основы теории сплавов. Диаграммы состояния сплавов. Термины и определения. Диаграммы – «состав-свойство». Фазовый состав сплавов. Зависимость между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния. Правило Н.С. Курнакова.

Раздел 2. Металлические материалы

Железо и сплавы на его основе. Стали и чугуны. Железоуглеродистые сплавы. Структуры сплавов железо-углерод. Диаграммы состояния железо-цементит. Компоненты, фазы и структурные составляющие сталей и белых чугунов.

Конструкционные металлические материалы. Углеродистые и легированные стали. Классификация сталей, определение понятия качества стали (требования к качеству). Влияние углерода и постоянных (технологических) примесей на качество стали, методы улучшения качества стали (повышение ее конструкционной прочности). Влияние легирующих элементов на свойства стали. Диаграммы состояния железо-легирующий элемент. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Классификация углеродистых и легированных сталей. Маркировка сталей по химическому составу. Конструкционные стали и сплавы. Инструментальные стали и сплавы. Чугуны и твердые сплавы. Свойства и назначение чугуна. Процесс графитизации. Чугуны серые, белые, ковкие, высокопрочные, их свойства, область применения, маркировка.

Цветные металлы и сплавы на их основе. Общая характеристика и классификация медных сплавов. Латунни, бронзы, медно-никелевые сплавы. Антифрикционные металлические

материалы. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, литейные алюминиевые сплавы. Гранулированные сплавы. Общая характеристика магниевых сплавов. Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы. Влияние легирующих элементов структуру и на свойства титановых сплавов. Бериллий и сплавы на его основе. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.

Цветные металлы и сплавы на их основе. Общая характеристика и классификация медных сплавов. Латунни, бронзы, медно-никелевые сплавы. Антифрикционные металлические материалы. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, литейные алюминиевые сплавы. Гранулированные сплавы. Общая характеристика магниевых сплавов. Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы. Влияние легирующих элементов структуру и на свойства титановых сплавов. Бериллий и сплавы на его основе. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.

Раздел 3. Основы коррозии металлов. Принципы и методы защиты от коррозии.

Основные причины коррозии металлов. Показатели коррозии. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Газовая коррозия. Коррозия в жидкостях – неэлектролитах. Электрохимическая коррозия. Кинетика электрохимической коррозии. Коррозия металлов в условиях технологических сред химических производств.

Принципы и методы защиты от коррозии. Коррозионностойкие металлические и неметаллические материалы. Методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии. Ингибиторы коррозии. Электрохимическая защита. Защитные покрытия.

Раздел 4. Неметаллические материалы

Неметаллические материалы. Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Строение и свойства полимеров. Термореактивные и термопластичные полимеры. Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс. Армированные полимерные материалы. Газонаполненные пластмассы.

Керамические материалы. Конструкционная, инструментальная и техническая керамика. Неорганическое стекло. Классификация стекол по назначению и области применения. Ситаллы. Графит. Асбест. Свойства и области применения.

Раздел 5. Экономически обоснованный выбор материалов.

Выбор конструкционных материалов для конкретного технологического процесса. Критерии и алгоритм выбора конструкционных материалов. Экологические и экономические аспекты материаловедения и защиты материалов от коррозии.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия:	1,3	48
Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16
Самостоятельная работа (СР):	1,7	60
Контактная самостоятельная работа	1,7	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Аудиторные занятия:	1,3	36
Лекции (Лек)	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,4	12
Самостоятельная работа (СР):	1,7	45
Контактная самостоятельная работа	1,7	0,3

Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,7
Вид контроля:		зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физическая культура и спорт» (Б1.Б.22)**

1. Цель дисциплины – состоит в формировании мировоззрения и культуры личности, гражданской позиции, нравственных качеств, чувства ответственности, самостоятельности в принятии решений, способности использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).

Знать:

- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
- социально-биологические основы физической культуры и спорта;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня; важнейшие достижения в области спорта;
- спортивные традиции РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны 1941-1945 гг.

Уметь:

- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой.

Владеть:

- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1 Предмет Физическая культура и спорт. История ФКиС

1.1. Предмет физической культура и спорт.

1.2. История спорта.

Раздел 2 Основы здорового образа жизни

2.1. Врачебный контроль и самоконтроль на занятиях физической культурой и спортом.

2.2. Гигиеническое обеспечение занятий оздоровительной физической культурой.

Раздел 3. Биологические основы физической культуры и спорта

3.1. Биологические основы физической культуры и спорта.

3.2. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности.

Раздел 4. Профессионально-прикладная физическая культура и спорт

4.1. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе.

4.2. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности бакалавра.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр 1		Семестр 4	
	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	72	1	36	1	36
Контактная работа (КР):	2,0	72	1	36	1	36
Лекции (Лек)	0,2	8	0,1	4	0,1	4
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Вид контроля: зачет/зачет	зачет		зачет		зачет	

Виды учебной работы	Всего		Семестр 1		Семестр 4	
	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	54	1	27	1	27
Контактная работа (КР):	2,0	54	1	27	1	27
Лекции (Лек)	0,2	6	0,1	3	0,1	3
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Вид контроля: зачет/зачет	зачет		зачет		зачет	

Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины)

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Управление качеством» (Б1.В.01)

1. Цель дисциплины – формирование у студента современного взгляда на качество как объекта управления, обучение концептуальным основам и методологии управления качеством с учетом философии всеобщего управления качеством (TQM).

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

- содержание основных понятий управления качеством;
- показатели качества и методы их оценки (установления);
- структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;
- порядок создания и внедрения СМК на предприятии;
- отечественный и зарубежный опыт управления качеством продукции
- основные принципы современного менеджмента качества.

Уметь:

- применять современные методы и модели в процессе управления качеством продукции (товаров и услуг);
- пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;
- организовывать работу по обеспечению и повышению качества продукции.

Владеть:

- способностью системного восприятия всех процессов формирования качества;
- навыками документирования процессов СМК организации;
- современными методами и инструментами управления качеством.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Качество как объект управления. Концепции качества

1.1. Понятие и сущность категории качество.

Терминология в области менеджмента качества. Понятие «качество». Принципы управления качеством. Факторы, влияющие на качество. Показатели качества продукции.

1.2. Эволюция концепций качества. Основатели теории менеджмента качества. Контроль качества. Обеспечение качества. Управление и планирование качества. Менеджмент качества. Ф. Тейлор, А. Файоль, У. Шухарт, Э. Деминг, Д. Джуран, К. Исикава, Г. Тагути, Ф. Кросби, А. Фейгенбаум.

1.3. Основные методы управления качеством. Метод Кайдзен, метод 6 сигм, метод 5 S, метод Рока-Уоке, метод Just In Time, метод Канбан, реинжиниринг, бенчмаркинг. Бережливое производство. Премии по качеству.

Раздел 2. Системы менеджмента качества

2.1. Структура систем качества по ИСО 9001-2015. Стандарты ИСО серии 9000 и 10000. Концепция риск-ориентированного мышления. Цикл Деминга. Основные элементы СМК: планирование качества, лидерство, обеспечение деятельности, процессы жизненного цикла продукции, оценка результатов и улучшение.

2.2. Разработка и функционирование систем качества. Основные этапы разработки СМК. График Гантта. Матрица ответственности. Внутренний аудит СМК. Документирование процессов СМК. Сертификация систем качества.

2.3. Оценка результативности систем качества. Самооценка. Показатели качества процессов. Алгоритм определения значения результативности и его интерпретация. Понятие самооценки. Самооценка на основе премий по качеству. Процедура самооценки по стандартам. Визуализация результатов самооценки. Мероприятия по улучшению качества и совершенствованию СМК.

2.4. Интегрированные системы менеджмента. Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества. Системы менеджмента согласно стандартам ИСО 14000, 22000. Стандарты OHSAS 18000. Значение интегрированных систем менеджмента в современной экономике. Служба качества и её место в структуре предприятия.

Раздел 3. Социальные аспекты управления качеством

3.1. Мотивация как инструмент управления качеством. Вовлечение персонала. Иерархия потребностей Маслоу. Роль корпоративной культуры в повышении качества, методы ее оценки.

3.2. Управление качеством в сфере услуг. Основные свойства и виды услуг. Критерии качества услуг. Методы оценки качества услуг. Защита прав потребителей.

3.3. Управление качеством жизни. Показатели качества жизни. Локальные и интегральные индикаторы качества жизни. Роль повышения качества жизни в устойчивом развитии общества.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа (КР):	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32

Самостоятельная работа (СР)	2,22	80
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа (КР):	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	2,22	60
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Метрология» (Б1.В.02)**

1. Цель дисциплины – формирование у студентов знаний: об основах измерений; о средствах и методах измерений; об организации и проведении измерений; об единицах физических величин; об обработке результатов измерений; ознакомление с системой обеспечения единства измерений.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

– основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», национальных стандартов и обеспечению единства измерений;

– организационные процедуры осуществления подтверждения метрологических характеристик средств измерения (поверки, калибровки);

– формально-логические основания измерения как процесса познания;

– основное уравнение измерений;

– физические шкалы и физические величины, используемые для измерений;

Уметь:

– использовать поверочные схемы измерений при определении качества продукции

– осуществлять нормирование метрологических характеристик средств измерений и применять их для оценивания погрешностей измерений.

Владеть:

– методами математической обработки результатов измерений.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Цели и задачи дисциплины. Измерение как процесс познания. Объекты познания. Метрология – наука об измерении. Основные понятия и термины.

Раздел 1. Физические величины. Системы физических величин. Шкалы.

1.1. Физические величины. Единицы физических величин. Использование единиц физических величин.

Величина, размер физической величины, размерность физических величин. Единица физических величин, числовые значения физических величин. Основные, производные, дополнительные внесистемные единицы. Кратные и дольные единицы. Определение и содержание основных единиц физических величин.

1.2. Системы единиц физических величин.

Системы единиц физических величин. Система СГС. Международная система СИ.

1.3. Основное уравнение измерений. Шкалы измерений.

Шкалы измерений: шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов, шкала абсолютная.

Раздел 2. Измерения. Средства измерений.

2.1. Классификация и основные характеристики измерений. Погрешности измерений.

Виды и классификация измерений. Метрологические характеристики измерений: принцип, метод, погрешность, сходимость и воспроизводимость результатов. Методы измерений. Погрешности результатов измерений: виды, классификация. Причины возникновения погрешностей. Методы их исключения. Последовательность выполнения измерений.

2.2. Средства измерений. Виды, классификация, метрологические характеристики.

Средства измерений, образцовые средства измерений. Характеристики средств измерений: принцип действия, отсчетное устройство, шкала, деление шкалы, диапазон, класс точности, калибровка и градуировка. Показатели качества СИ, их метрологические характеристики. Критерии надежности и пригодности средств измерений.

2.3. Система воспроизведения единиц величины и передачи их размера средствами измерений.

Поверочные схемы. Методы передачи размера единиц физических величин. Примеры построения эталонов основных ФВ международной системы единиц: эталон единицы длины, эталон единицы времени и частоты, эталон единицы силы тока, эталон единицы массы, эталон единицы температуры, эталон единицы силы света.

2.4. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Основные понятия теории вероятности, статистические определения вероятности.

Систематические погрешности общие сведения. Инструментальные погрешности и их причины: конструктивные, износ, старение, неисправности, неправильная установка СИ, внешние влияния. Характер проявления и исключения погрешностей.

Случайные погрешности. Значение теории вероятности, основные понятия теории вероятности, статистические определения вероятности. Причины случайных погрешностей: измерения с точки зрения теории вероятности.

2.5. Математическая обработка результатов измерений.

Оценка результатов прямых измерений. Исключение грубых погрешностей. Вычисление вероятности попадания случайной погрешности в заданный интервал. Уровень значимости. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Погрешность среднего арифметического. Доверительные интервалы и вероятности для среднего значения. Оценка результатов при малом, среднем и большом числе наблюдений. Оценка результатов косвенных измерений.

Раздел 3. Основы метрологического обеспечения

Нормативно-правовые основы метрологии. Организационные основы метрологии: метрологические службы и, научно-исследовательские метрологические центры и организации. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка средств измерений. Методика выполнения измерений. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр 3		Семестр 4	
	В зач. един.	В акад. часах	В зач. един.	В акад. часах	В зач. един.	В акад. часах
Общая трудоемкость	9	324	4	144	5	180

дисциплины по учебному плану						
Контактная работа (КР):	3,11	112	1,33	48	1,78	64
Лекции (Лек)	1,33	48	0,44	16	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48	0,44	16	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16	0,44	16	-	-
Самостоятельная работа (СР)	4,89	176	2,67	96	2,22	80
Контактная самостоятельная работа	4,89	0,2	2,67	0,2	2,22	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		175,8		95,8		80
Экзамен	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6				-
Вид контроля:			зачет		экзамен	

Виды учебной работы	Всего		Семестр 3		Семестр 4	
	В зач. един.	В астр. часах	В зач. един.	В астр. часах	В зач. един.	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	9	243	4	108	5	135
Контактная работа (КР):	3,11	84	1,33	36	1,78	48
Лекции (Лек)	1,33	36	0,44	12	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,33	36	0,44	12	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12	0,44	12	-	-
Самостоятельная работа (СР)	4,89	132	2,67	72	2,22	60
Контактная самостоятельная работа	4,89	0,2	2,67	0,2	2,22	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		131,8		71,8		60
Экзамен	1	27	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7				-
Вид контроля:	зачет/ экзамен		зачет		экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» (Б1.В.03)

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний по основным группам методов химического анализа, наиболее широко применяемых в промышленности и исследовательской работе, а также компетенций, необходимых химикам-технологам всех специальностей для решения конкретных задач химического анализа.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17); способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

Знать:

- основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного химического анализа;
- теоретические основы физико-химических методов анализа;
- принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа.

Уметь:

- применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач;
- проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи;
- проводить расчеты на основе проведенных исследований;
- проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа.

Владеть:

- основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа;
- приемами интерпретации результатов анализа на основе каллиметрических оценок;
- методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике;
- основами системы выбора методов качественного и количественного химического анализа для решения конкретных задач.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Идентификация ионов элементов в растворах

1.1 Введение в современную аналитическую химию.

Аналитическая химия как основа методов изучения и контроля химического состава веществ в материальном производстве, научных исследованиях, в контроле объектов окружающей среды. Виды анализа. Элементный, молекулярный, фазовый и изотопный анализ. Количественный и качественный анализ органических и неорганических веществ. Химические, физико-химические методы анализа, их взаимосвязь, соотношение и применение. Аналитический сигнал как носитель качественной и количественной информации об объекте анализа. Постановка аналитической задачи. Алгоритм проведения анализа: отбор средней пробы, подготовка пробы к анализу, измерение аналитического сигнала и его метрологическая оценка, расчет результатов анализа и их интерпретация. Примеры решения задач аналитического контроля в химической технологии, в анализе объектов окружающей среды и др. Понятия о современных методах элементного анализа: атомно-эмиссионный анализ, атомно-абсорбционный анализ, рентгенофлуоресцентный анализ.

1.2 Специфика задач аналитической химии.

Основные термины аналитической химии. Обнаружение. Определение. Анализ. Аналитические химические реакции как основа химического анализа. Качественные и количественные аналитические химические реакции. Требования, предъявляемые к ним. Специфика аналитических реакций, используемых в анализе. Аналитическая форма и аналитические признаки. Аналитические реакции и аналитические эффекты. Характеристики аналитических реакций: чувствительность, избирательность (селективность). Групповые, общие, частные, характерные и специфические реакции. Пути повышения избирательности и чувствительности аналитических реакций.

1.3 Химические равновесия в гомогенных и гетерогенных системах, применяемых в аналитической химии.

Основные типы реакций, применяемых в аналитической химии (осаждения, кислотноосновные, комплексообразования, окисления-восстановления). Состояние ионов элементов в растворах. Константы равновесия аналитических реакций: термодинамические, концентрационные, условные. Факторы, влияющие на химическое равновесие (комплексообразование, образование малорастворимых соединений, изменение степени

окисления определяемого иона, влияние природы растворителя, ионной силы, температуры, состава раствора).

Равновесия в аналитически важных протолитических системах. Константы кислотности и основности. Уравнения материального баланса. Вычисление рН растворов кислот и оснований различной силы, смесей кислот и оснований. Буферные растворы, используемые в химическом анализе: их состав, свойства (буферная емкость, область буферирования), расчет рН, применение в аналитической химии.

Аналитические реакции комплексообразования, осаждения, окисления-восстановления. Общие, ступенчатые и условные константы устойчивости комплексных соединений. Использование реакций комплексообразования в аналитической химии (обнаружение и количественное определение, маскирование). Использование реакций осаждения в аналитических целях. Константа равновесия реакций осаждения-растворения; факторы, влияющие на растворимость осадков. Расчет условий осаждения и растворения осадков. Окислительно-восстановительные равновесия. Стандартный и реальный окислительно-восстановительные потенциалы.

Химические и физико-химические способы определения рН растворов. Равновесия аналитических реакций комплексообразования и управление ими. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных реакций. Константа равновесия и ее химико-аналитическое значение. Расчет коэффициентов побочных реакций.

1.4. Качественные и количественные аналитические реакции с органическими и неорганическими реагентами в анализе неорганических веществ.

Органические аналитические реагенты (ОР). Классификация ОР по типу реакций с неорганическими ионами. Комплексообразующие ОР и строение их молекул: функционально-аналитическая и аналитико-активная группы. Особенности и преимущества использования ОР, области применения. Дополнительно: теория действия комплексообразующих ОР, учет ионного состояния ОР и металла. Гипотеза аналогий и практические выводы из нее. Природа химической связи в комплексах ОР с ионами металлов и ее проявление в цветности комплексов. Реакции ОР с хромофорными элементами. Интенсивность окраски аналитических форм и интенсивность поглощения. Использование реакций органических реагентов в фотометрическом анализе.

Раздел 2. Количественный химический анализ

2.1. Принципы и задачи количественного анализа.

Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к химическим реакциям в количественном анализе. Этапы количественного определения. Характеристика результатов количественного химического анализа. Определение содержания вещества в растворе, расчетные формулы. Способы представления результатов анализа. Тесты на выявление систематических погрешностей в результатах количественного химического анализа. Пробоотбор и пробоподготовка.

2.2. Титриметрический анализ. Типы реакций, используемых в титриметрии. Требования, предъявляемые к ним.

Принцип титриметрии. Титрование и его этапы. Графическое изображение процесса титрования – кривые титрования, их виды. Скачок на кривой титрования, точка эквивалентности (Т.Э.) и конечная точка титрования (К.Т.Т.). Первичные и вторичные стандарты. Приемы титриметрического анализа: прямое и обратное титрование, косвенные методы. Типы реакций, используемых в титриметрическом анализе; требования, предъявляемые к ним.

Дополнительно: инструментальные методы индикации ТЭ. Потенциометрическое титрование. Метод Грана. Другие способы установления конечной точки титрования.

2.3. Реакции нейтрализации в количественном химическом анализе.

Методы кислотно-основного титрования. Сущность метода кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет и построение теоретических кривых титрования сильных и слабых одноосновных протолитов. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых кислотно-основного титрования. Способы установления конечной точки титрования. Кислотно-основные индикаторы, интервал перехода окраски

индикатора, показатель титрования (рТ). Правило выбора индикатора для конкретного случая титрования. Практическое применение реакций кислотно-основного взаимодействия. Потенциометрическое титрование на основе реакций кислотно-основного взаимодействия. Индикаторные погрешности и их оценка.

2.4. Аналитические реакции комплексообразования и осаждения в количественном химическом анализе.

Использование комплексообразования в химическом анализе. Неорганические и органические лиганды. Комплексоны и их свойства. Условные константы устойчивости комплексонов и их практическое использование. Обоснование выбора оптимальных условий комплексонометрического титрования. Кривые комплексонометрического титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых титрования. Способы установления Т.Э. и К.Т.Т. Металлохромные индикаторы, принцип их действия. Выбор индикатора для конкретного случая титрования. Аналитические возможности метода комплексонометрического титрования. Применение комплексонов в аналитической химии в качестве маскирующих агентов. Применение химических реакций комплексообразования в фотометрическом анализе, в методе кондуктометрического титрования. Реакции осаждения в количественном химическом анализе. Гравиметрический анализ. Теоретическое обоснование выбора оптимальных условий осаждения кристаллических и аморфных осадков. Применение химических реакций осаждения в методе потенциометрического титрования, в методе турбидиметрии. Особенности реакций комплексообразования (хелатообразования) ионов металлов с ЭДТА. Осадительное титрование.

2.5. Аналитические реакции окисления-восстановления в количественном химическом анализе.

Окислительно-восстановительная реакция и окислительно-восстановительный потенциал. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций. Выбор титранта и оптимальных условий титрования. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования. Индикация конечной точки титрования химическими и физико-химическими методами. Перманганатометрия. Характеристика метода. Условия проведения перманганатометрических определений. Вещества, определяемые перманганатометрическим методом. Достоинства и недостатки метода. Иодометрия. Характеристика метода, условия проведения иодометрического определения веществ. Достоинства и недостатки метода. Применение реакций окисления-восстановления в методе потенциометрического титрования.

2.6. Ионообменная хроматография в количественном химическом анализе.

Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Изотерма ионного обмена. Выбор оптимальных условий ионообменного разделения веществ. Применение ионообменной хроматографии в аналитической химии органических и неорганических соединений: разделение, очистка, концентрирование и т.д.

Раздел 3. Введение в физико-химические (инструментальные) методы анализа

3.1. ФХМА – составная часть современной аналитической химии.

Классификация физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества и его количества. Примеры аналитических сигналов и их измерений в ФХМА.

3.2. Метрологические основы аналитических методов.

Основные аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки: предел обнаружения, коэффициент чувствительности, нижняя и верхняя граница диапазона определяемых содержаний, селективность, прецизионность в условиях сходимости (повторяемости) и воспроизводимости, правильность, экспрессность. Обобщенные сведения о ГОСТ Р ИСО 5725 (2002).

3.3. Общая характеристика спектральных, электрохимических и хроматографических методов анализа. Представление о фотометрических, потенциометрических методах анализа и ионообменной хроматографии.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа (КР):	2,22	80
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные работы (Лаб)	1,78	64
Самостоятельная работа (СР)	2,78	100
Контактная самостоятельная работа	2,78	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		99,8
Вид контроля: зачет	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа (КР):	2,22	60
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные работы (Лаб)	1,78	48
Самостоятельная работа (СР)	2,78	75
Контактная самостоятельная работа	2,78	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		74,85
Вид контроля:	зачет	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы технического регулирования» (Б1.В.04)**

1. Цель дисциплины – получение знаний в области технического регулирования: изучение нормативно-технической базы стандартизации, методов технического регулирования, правил аккредитации, экспертизы, способов оценки соответствия, изучение вопросов безопасного обращения продукции с учетом риска причинения вреда от опасных свойств продукции.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);
способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);
способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

- законодательные и нормативно правовые акты, методические материалы по техническому регулированию;
- перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования;
- основы технического регулирования.

Уметь:

- применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов;
- проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям;
- применять методы контроля и управления качеством;

- анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака;
- использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по техническому регулированию.

Владеть:

- навыками использования основных инструментов управления качеством;
- навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений;
- навыками оформления нормативно-технической документации.

3. Краткое содержание дисциплины

Семестр 5

Раздел 1 Роль и место технического регулирования в рыночной экономике

1.1. Основы механизма технического регулирования

1.1.1. Введение. Роль и место технического регулирования в общей системе регулирования современного рынка. Законы «О техническом регулировании», «О защите прав потребителей»

Предмет технического регулирования, ее инструментарий и прикладные области. Основные задачи технического регулирования. Регулирование рынка товаров. Основы механизма технического регулирования. Принципы и модели технического регулирования. Зарубежный и отечественный опыт развития технического регулирования.

1.1.2. Формы и методы регулирования рынка товаров

Технические регламенты и установление обязательных требований. Место стандартизации в современной экономике, стандартизация в РФ. Взаимосвязь технических регламентов и стандартов.

1.1.3. Основы механизма технического регулирования

Происхождение и содержание термина «техническое регулирование». Характеристика и взаимосвязь регулирующих мер.

1.1.4. Основные принципы технического регулирования

Методы технического регулирования.

1.2. Практика технического регулирования

1.2.1. Зарубежный опыт технического регулирования

Директивы Нового и Глобального подходов. Модульный принцип оценки соответствия в ЕС. Международная практика формирования инфраструктуры подтверждения соответствия в законодательно регулируемой сфере.

1.2.2. Развитие технического регулирования

Развитие технического регулирования в РФ и на территории Таможенного союза.

1.2.3. Технические регламенты

Установление обязательных требований в законодательно регулируемой сфере.

1.2.4. Закон «О стандартизации в РФ»

Место стандартизации в современной экономике. Стандартизация в РФ. Взаимосвязь технических регламентов и стандартов.

Семестр 6

Раздел 2 Формы оценки соответствия. Подтверждение соответствия

2.1. Анализ проекта, одобрение, утверждения типа, регистрация и другие формы подтверждения соответствия

2.1.1. Государственный контроль (надзор)

Международный и зарубежный опыт проведения государственного контроля (надзора). Государственный контроль в РФ.

2.1.2. Приемка и ввод в эксплуатацию и иные формы оценки соответствия

2.1.3. Аккредитация

Принципы и объекты аккредитации. Организация работ по аккредитации. Формирование национальной системы аккредитации. Роль аккредитации в обеспечении признания результатов оценки соответствия. Международная практика формирования инфраструктуры подтверждения соответствия в законодательно регулируемой сфере.

2.1.4. Испытания

Основные понятия в области испытаний. Испытания при разработке продукции. Производственные испытания. Испытания при подтверждении соответствия.

2.2 Подтверждение соответствия

2.2.1. Формы и схемы подтверждения соответствия

Понятие подтверждения соответствия. Европейский подход к формам и схемам подтверждения соответствия. Формы и схемы подтверждения соответствия в РФ.

2.2.2. Обязательное подтверждение соответствия

Обязательное подтверждение соответствия в ЕС. Организация и порядок проведения обязательного подтверждения соответствия в РФ по ФЗ №184.

2.2.3. Добровольная сертификация

Принципы и организация добровольной сертификации. Добровольная сертификация продукции. Добровольная сертификация услуг. Добровольная сертификация персонала.

2.3. Информационное обеспечение

2.3.1. Принципы построения системы информационного обеспечения

Принципы построения системы информационного обеспечения. Информация о системах сертификации. Документы по оценке соответствия. Информация об аккредитованных объектах. Информация о сертификатах соответствия, о декларациях о соответствии.

2.3.2. Документы по оценке соответствия

Документы по оценке соответствия. Общесистемные вопросы информационного обеспечения.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего часов		Семестр 5		Семестр 6	
	В зач. един.	В акад. часах	В зач. един.	В акад. часах	В зач. един.	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8	288	5	180	3	108
Контактная работа (КР):	2,67	96	1,33	48	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	4,33	156	2,67	96	1,67	60
Контактная самостоятельная работа	4,33	0,2	2,67	-	1,67	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		155,8		96		59,8
Экзамен	1	36	1	36	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	1	0,4	-	-
Подготовка к экзамену		35,6		35,6		-
Вид контроля:	экзамен/зачет		Экзамен		зачет	

Виды учебной работы	Всего часов		Семестр 5		Семестр 6	
	В зач. един.	В астр. часах	В зач. един.	В астр. часах	В зач. един.	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8	216	5	135	3	81
Контактная работа (КР):	2,67	72	1,33	36	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24	0,44	12	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	4,33	117	2,67	72	1,67	45
Контактная самостоятельная работа	4,33	0,15	2,67	-	1,67	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		116,85		72		44,85

Экзамен	1	27	1	27	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	1	0,3	-	-
Подготовка к экзамену		26,7		26,7		-
Вид контроля	зачет/экзамен		экзамен		зачет	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Высшая математика» (Б1.В.05)**

1. Цель дисциплины – формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17).

Знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;
- основы применения математических моделей и методов.

Уметь:

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;
- использовать основные методы статистической обработки данных;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

Владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;
- методами статистической обработки информации.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Дифференциальные уравнения: порядок, решение, теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Раздел 2. Дифференциальные уравнения второго и n-го порядка

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства решений. Линейная независимость функций. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного дифференциального уравнения второго порядка. Фундаментальная система решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: построение общего решения. Метод Эйлера. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее и частное решения неоднородных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Алгоритм построения общего решения.

Раздел 3. Системы дифференциальных уравнений

Системы дифференциальных уравнений первого порядка: общие понятия, теорема существования и единственности общего решения. Системы линейных дифференциальных

уравнений первого порядка: интегрирование методом исключения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Системы линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Элементы теории устойчивости. Методы численного решения дифференциальных уравнений.

Раздел 4. Числовые и функциональные ряды

Числовые ряды: основные понятия, свойства сходящихся рядов, необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Ряды Дирихле. Признаки сравнения рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Интегральный и радикальный признаки Коши. Знакопередающиеся ряды: признак Лейбница. Знакопеременные ряды: понятия абсолютной и условной сходимости, признак абсолютной сходимости, свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.

Функциональные ряды: основные понятия, область сходимости. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена: свойства, условие сходимости ряда к исходной функции, основные разложения. Разложение функции в ряд Маклорена с помощью основных разложений. Главное значение функции. Эквивалентные функции. Применение рядов Тейлора и Маклорена для вычисления пределов.

4 СЕМЕСТР

Раздел 5. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения

Предмет теории вероятностей. Случайные события. Противоположные события. Независимые события. Относительная частота. Классическое и геометрическое определение вероятности. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Алгебра событий: теоремы о вероятности суммы событий, противоположных событий, сумма вероятностей несовместных событий, образующих полную группу. Аксиоматическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Условная вероятность. Теоремы о вероятности произведения зависимых и независимых событий. Полная вероятность. Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения, ее свойства, график. Плотность распределения непрерывной случайной величины (плотность вероятности). Формула для вероятности попадания непрерывной случайной величины в данный интервал, выраженный через плотность вероятности, геометрический смысл формулы. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, равномерное распределение, нормальное распределение, экспоненциальное распределение.

Раздел 6. Математическая статистика

Предмет математической статистики. Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Статистическое описание. Выборки. Гистограмма и полигон частот. Статистическая (эмпирическая) функция распределения. Выборочные характеристики и их распределения. Состоятельные, эффективные смещенные и несмещенные оценки параметров. Статистическое среднее, статистическая дисперсия и статистическое среднее квадратичное как точечные оценки неизвестных: математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения. Доверительные интервалы и интервальные оценки. Доверительные оценки неизвестной вероятности по большим выборкам. Доверительная оценка математического ожидания при неизвестной дисперсии. Доверительная оценка среднего квадратичного отклонения. Точные выборочные распределения: Стьюдента (t-распределение), Фишера-Снедекора (F-распределение), Пирсона (χ^2 -распределение). Проверка статистических гипотез. Математические методы проверки статистических гипотез. Элементы теории корреляции.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего	Семестр 3	Семестр 4
---------------------	-------	-----------	-----------

	В зач. един.	В акад. час	В зач. един.	В акад. час	В зач. един.	В акад. час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	9	324	5	180	4	144
Контактная работа (КР):	3,11	112	1,78	64	1,33	48
Лекции (Лек)	1,33	48	0,89	32	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	4,89	176	2,22	80	2,67	96
Вид контроля: экзамен/зачет	1	36	1	36	-	-

Виды учебной работы	Всего		Семестр 3		Семестр 4	
	В зач. един.	В астр. час	В зач. един.	В астр. час	В зач. един.	В астр. час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	9	243	5	135	4	108
Контактная работа (КР):	3,11	84	1,78	48	1,33	36
Лекции (Лек)	1,33	36	0,89	24	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	4,89	132	2,22	60	2,67	72
Вид контроля: экзамен/зачет	1	27	1	27	-	-

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Организация и технология испытаний» (Б1.В.06)**

1. Цель дисциплины – подготовка студентов к выполнению и решению организационно-управленческих и научно-исследовательских задач в процессе проведения испытаний.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10);
способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14).

Знать:

– классификацию воздействий, оказывающих влияние на изделия и материалы;
– организацию и проведение испытаний, систему испытаний;
– методы и средства испытаний.

Уметь:

– определять виды испытаний, в процессе которых будет оцениваться годность продукции;
– уметь выбрать средства измерений испытательных режимов и значений параметров продукции;
– уметь разрабатывать методики и программы испытаний.

Владеть:

– организацией проведения испытаний;
– навыками обработки экспериментальных данных оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверность контроля;
– навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Организация испытательных работ.

1.1. Введение. Цели дисциплины. Предмет и задачи курса. Место дисциплины в подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология». Основные термины и

определения. Система испытаний продукции (СИП). Принципы СИП. Цель и задачи испытаний. Метрологическое обеспечение средств измерений при испытаниях.

1.2. Классификация испытаний Классификация испытаний. Виды испытаний в зависимости от ЖЦП, уровня проведения, условий и места проведения, периода проведения, по внешним воздействующим факторам, по определяемым характеристикам объекта, по результатам воздействия. Категории испытаний продукции. Характеристика каждого вида испытаний. Классификация и учет внешних воздействующих факторов. Условия и место проведения испытаний.

1.3. Подготовка испытаний Общие положения и требования обеспечения единства испытаний. Техническая база, нормативно-методическая основа испытаний. Точность, достоверность и воспроизводимость результатов испытаний. Испытательное оборудование. Испытательные стенды. Измерительно-информационные системы. Планирование процесса испытаний. План-график испытаний. Подготовка средств измерений и технической документации к испытаниям. Комплектация испытаний средствами измерений. Оценка технического уровня средств измерений. Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Карта технического уровня и качества.

Раздел 2. Технология испытаний.

2.1. Способы проведение испытаний Способы проведение испытаний. Испытания с восстановлением и без восстановления. Испытания на функционирование. Имитация внешних воздействующих факторов и их воспроизведение.

2.2. Последовательность проведения испытаний Программа испытаний. Содержание. Объект, цель, задачи испытаний. Виды и последовательность проверяемых параметров и показателей. НТД на методы испытаний. Общие условия испытаний. Анализ и оценка полученных результатов при проведении испытаний. Развитие методов испытаний. Требования к обработке, оценке точности и оформлению результатов испытаний. Математическое обеспечение обработки данных испытаний. Обработка и оценка точности полученных при испытаниях данных. Методика обработки результатов испытаний. Перечень и характеристики технической документации по результатам испытаний. Технический отчет о выполненных испытаниях.

2.3. Аккредитация испытательных лабораторий Цели и задачи аккредитации испытательных подразделений. Требования к испытательным лабораториям. Структура испытательных лабораторий. Требования к персоналу и уровни квалификации персонала, производственным площадям. Организация деятельности испытательных лабораторий.

Раздел 3. Испытания на опасные воздействия.

3.1. Испытание на механические воздействия Цель испытаний. Характеристика механических воздействующих факторов. Методика испытаний. Средства испытаний.

3.2. Испытания на климатические воздействия Цель испытаний. Характеристика климатических факторов. Комплексные климатические воздействия. Методика испытаний. Средства испытаний: термовлаго-барокамеры.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6

Вид контроля:	экзамен	
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,33	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Планирование и организация эксперимента» (Б1.В.07)**

1. Цель дисциплины – формирование у студента актуальных представлений об эксперименте как неотъемлемой части современной научно-исследовательской деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);
 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

Знать:

- содержание основных понятий и устоявшуюся терминологию, относящиеся к экспериментальной деятельности;
- историю и современные тенденции экспериментальной деятельности;
- отечественные и зарубежные наработки в области методики и техники планирования, организации, постановки и осуществления эксперимента в ходе решения учебно-методических и научно-практических задач;
- ассортимент и назначение современных программно-технических и инструментальных средств осуществления и сопровождения экспериментальной деятельности;

Уметь:

- применять современные методы, модели, программно-технические и инструментальные средства для планирования, организации, постановки и проведения эксперимента;
- интерпретировать (в т.ч. - графически) и анализировать результаты эксперимента;
- оценивать эффективность и практическую значимость проведенного эксперимента в рамках абстрактного или конкретного исследования;

Владеть:

- современными методами и инструментами анализа и синтеза при постановке и сопровождении научного исследования в его экспериментальной части.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы экспериментальной деятельности

1.1. Понятие эксперимента, его формальные и реальные цели.

1.2. Методика и методология эксперимента, принципы его формализации и классификации в зависимости от решаемых исследователем задач.

1.3. Выбор и мотивированное применение методов моделирования и оптимизации при планировании, постановке и проведении эксперимента.

Раздел 2. Интерпретация и практическое применение результатов эксперимента

2.1. Критерии оценки эффективности эксперимента.

2.2. Особенности аналитической и графической интерпретации результатов эксперимента.

2.3. Оценка корректности полученных данных, их прикладной ценности и дальнейшей применимости.

2.4. Применение математического прогнозирования для осуществления экспертизы и аудита исследуемых процессов и явлений на основе данных уточняющего эксперимента, с учетом специфики систем менеджмента качества (СМК), принятых на производстве или в научно-исследовательской организации.

Раздел 3. Визуализация данных и результатов эксперимента

3.1. Современные информационно-графические технологии обеспечения наглядного представления данных и результатов эксперимента, особенности их применения.

3.2. Методы и средства графического анализа и контроля эффективности экспериментальной деятельности.

3.3. Имплементация данных и результатов эксперимента в процессе формирования графически насыщенной научно-исследовательской отчетности, с учетом особенностей СМК и электронного документооборота в целом.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	2,67	96
Контактная самостоятельная работа	2,67	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		95,6
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,33	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	2,67	72
Контактная самостоятельная работа	2,67	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		71,7
Вид контроля:	зачет с оценкой	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Квалиметрия» (Б1.В.08)**

1. Цель дисциплины – изучение принципов измерения и оценки качества в сочетании с проблемой управления качеством.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

Знать:

- основные понятия квалиметрии;
- основные методы и последовательность оценки уровня качества продукции (услуг);
- способы выявления оцениваемых показателей качества, определения их значений и значений коэффициентов весомости/

Уметь:

- произвести идентификацию конкретного объекта, правильно выбрать номенклатуру показателей качества и произвести оценку уровня качества этого объекта.

Владеть:

- навыками оценки уровня качества продукции.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы квалиметрии

1.1. Общие сведения о квалиметрии

Основные понятия и определения в области качества продукции, основная квалиметрическая терминология. Квалиметрия: история возникновения, принципы, задачи и современное состояние в стране и за рубежом. Взаимосвязь квалиметрии с разными науками. Разновидности направлений квалиметрии.

1.2. Основные методы квалиметрии

Точный, упрощенный, приближенный, экспертный, аналитический, смешанный методы. Их достоинства и недостатки. Квалиметрические шкалы. Определение и описание ситуации оценивания. Алгоритм квалиметрической оценки. Классификация показателей качества. Разработка методики оценивания качества. Правила разработки методики оценки качества.

Раздел 2. Оценка уровня качества

2.1. Основы технологии квалиметрии Построение дерева свойств. Требования к дереву свойств. Правила построения дерева и поддерева свойств. Выявление оцениваемых показателей. Определение коэффициентов весомости. Определение эталонных и браковочных значений показателей. Классификация методов оценки качества. Оценка качества по важнейшему и обобщенному показателям. Дифференциальный, комплексный, смешанный и интегральный методы оценки качества. Оценка качества по экономической эффективности.

2.2. Экспертная оценка качества

Особенности технологии экспертной оценки качества. Экспертные оценки в квалиметрии. Недостатки и возможные ошибки экспертного оценивания. Отбор экспертов. Виды анкетирования. Экспертная оценка с помощью метода ранжирования. Парное сопоставление в экспертном методе Обработка данных экспертизы.

Раздел 3. Актуальные проблемы

3.1. Актуальные проблемы квалиметрии

Количество свойств, которые необходимо учитывать. Назначение эталона. Погрешность оценки свойств качества. Оценка качества и параметр времени.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,22	44
Контактная самостоятельная работа	1,22	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		43,8

Вид контроля:	зачет	
Виды учебной работы	В зачетных	В астроном.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	1,22	33
Контактная самостоятельная работа	1,22	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		32,85
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Технология разработки стандартов и нормативной документации» (Б1.В.09)

1. Цель дисциплины – формирование системного представления об организации и технологии проведения работ по разработке технических регламентов, стандартов и другой нормативной документации.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);
 способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16).

Знать:

- принципы и методы стандартизации, организацию работ по стандартизации, документы в области стандартизации и требования к ним;
- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством;
- порядок разработки и утверждения нормативной документации разного уровня.

Уметь:

- определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов;
- применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов;
- разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы.

Владеть:

- навыками использования положений законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и в области технического регулирования;
- навыками работы с нормативной документацией, регламентирующей требования к разработке и утверждению документов: построению, изложению, оформлению, содержанию, обозначению соответствующих документов;
- навыками оформления отчетной и нормативно-технической документации;
- навыками в проведении контроля за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Организация работ по стандартизации

Введение. Цели и задачи освоения дисциплины.

1.1. Техническое регулирование и вопросы стандартизации

Общие положения в области технического регулирования. Цели и задачи Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) и Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Концепции и программы комплексной стандартизации, программы работ международных организаций по стандартизации. Концепция развития национальной системы стандартизации, Федеральных законов: «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ и «О стандартизации в Российской Федерации» от 29 июня 2015 года № 162-ФЗ.

1.2. Документы в области стандартизации

Организация работ по стандартизации. Характеристика основополагающих стандартов национальной системы стандартизации. Применение документов национальной системы стандартизации. Основные документы в деятельности промышленного предприятия. Принципы разработки нормативных документов.

Раздел 2. Разработка технического регламента

2.1. Технология создания технического регламента

Законодательные положения по порядку разработки, принятию, изменению и отмене технического регламента. Порядок разработки технического регламента.

2.2. Основные структурные элементы технических регламентов

Форма изложения. Требования, включаемые и не включаемые в технический регламент. Способы формирования требований к объектам технического регулирования. Требования к производственным процессам. Систематизация работ с нормативными актами с учетом технологической наследственности. Ссылки на стандарты в техническом регламенте. Выбор форм и схем подтверждения соответствия продукции при разработке технических регламентов.

Раздел 3. Разработка национального стандарта

3.1. Процедуры разработки стандарта

Законодательные положения по порядку разработки, принятию, изменению и отмене национального стандарта. Национальные стандарты и предварительные национальные стандарты. Гармонизация национальных стандартов с международными требованиями.

Организация разработки стандарта, составление технического задания, разработка проекта стандарта, экспертиза проектов стандарта, принятие, регистрация, издание, обновление и отмена стандарта. Структура национального стандарта.

Раздел 4. Разработка стандарта организации и технических условий

4.1. Общие положения о стандартах организации

Система стандартов организации. Структура и правила разработки стандартов организаций (СТО).

4.2. Общие положения о технических условиях

Построение и изложение технических условий (ТУ). Согласование и утверждение ТУ.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8
Вид контроля:	зачет	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81

Контактная работа (КР):	1,33	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,85
Вид контроля:	зачет	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Инструментальные методы анализа» (Б1.В.10)**

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний по основным группам инструментальных (физико-химических) методов химического анализа (ИМХА), наиболее широко применяемых в промышленности и исследовательской работе, а также компетенций, необходимых химикам-технологам всех специальностей для решения конкретных задач химического анализа.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);
 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

Знать:

- теоретические основы методов ИМХА;
- процессы формирования аналитического сигнала в различных ИМХА;
- рассмотрение принципов измерений в стандартных приборах;
- основы метрологии ИМХА в соответствии с рекомендациями ИЮПАК.

Уметь:

- применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач.

Владеть:

- методологией ИМХА, широко используемых в современной аналитической практике;
- системой выбора метода качественного и количественного химического анализа;
- оценкой возможностей метода анализа;
- основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Спектральные методы анализа

Общая характеристика ФХМА. Основные источники погрешностей результатов анализа и способы их оценки. Оценка предела обнаружения с использованием формулы Кайзера и стандартного отклонения минимального детектируемого сигнала по ИЮПАК. Линейный диапазон определяемых концентраций. Стандартные образцы состава. Основные аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки: предел обнаружения, коэффициент чувствительности, границы диапазонов определяемых содержаний, селективность, прецизионность, правильность, экспрессность. Методы пробоотбора, разделения и концентрирования веществ.

Методология ФХМА. Приемы количественных измерений (метод градуировочной зависимости, внешнего и внутреннего стандарта, метод добавок). Аналитические и метрологические характеристики различных инструментальных методов. Понятие об аттестованной методике. Проблемы выбора метода анализа. Обобщенные сведения о ГОСТ

Р ИСО 5725 (2002).

Общая характеристика спектральных методов анализа. Классификация спектральных методов анализа. Получение химико-аналитической информации при взаимодействии электромагнитного излучения с веществом. Атомная и молекулярная спектроскопия. Абсорбционные и эмиссионные методы анализа.

Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы атомно-эмиссионного спектрального анализа. Источники возбуждения спектров. Качественная характеристика аналитического сигнала. Интенсивность спектральных линий как мера содержания элемента в пробе. Факторы, влияющие на интенсивность спектральных линий. Спектральные приборы и способы регистрации спектра. расшифровка эмиссионных спектров и идентификация элементов по их спектрам. Атомно-эмиссионный анализ с индуктивно связанной плазмой. Количественный анализ. Атомно-эмиссионная фотометрия пламени. Газовые пламена как виды низкотемпературной плазмы. Блок-схема пламенного фотометра. Возможности метода и его ограничения. Анионный и катионный эффекты. Области применения.

Атомно-абсорбционная спектрометрия. Общая характеристика метода и аналитического сигнала. Поглощение электромагнитного излучения свободными атомами. Блок-схема прибора. Источники монохроматического излучения. Способы атомизации пробы. Сравнение аналитических характеристик методов атомной абсорбции и атомной эмиссии.

Аналитическая молекулярная спектроскопия. Методы оптической молекулярной спектроскопии. Характеристика аналитического сигнала. Поглощение электромагнитного излучения молекулами. Электронные переходы и спектры поглощения молекул. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Молярный коэффициент поглощения. Спектрофотометрический и фотометрический анализ. Оптимизация условий аналитических определений. Отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера. Аппаратура для спектро- и фотометрических измерений. Точность результатов фотометрических определений. Дифференциальная фотометрия. Методы спектрофотометрического титрования.

Флуориметрический анализ. Природа аналитического сигнала флуоресценции и фосфоресценции. Квантовый и энергетический выходы. Факторы, влияющие на интенсивность флуоресценции. Температурное и концентрационное тушение флуоресценции. Зеркальная симметрия спектров поглощения и испускания (правило Левшина). Закон Вавилова. Схема флуориметрических измерений. Выбор первичного и вторичного светофильтров. Градуировочная зависимость и количественный анализ.

Турбидиметрический и нефелометрический методы анализа. Рассеяние света дисперсными системами. Связь оптической плотности дисперсной системы с концентрацией определяемого вещества. Коэффициент мутности системы. Теоретические основы турбидиметрии и нефелометрии. Уравнение Рэлея. Сравнительная характеристика аналитических сигналов в турбидиметрии и нефелометрии. Требования, предъявляемые к используемым аналитическим реакциям.

Раздел 2. Электрохимические методы анализа

Общая характеристика электрохимических методов анализа и их классификация. Классификация электродов в электрохимических методах анализа. Поляризуемые и неполяризуемые электроды. Используемые химические и электрохимические реакции, требования, предъявляемые к этим реакциям. Возможности ЭХМА.

Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Общая характеристика метода. Аналитический сигнал в кондуктометрии. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов электролитов. Подвижность ионов. Прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Кривые титрования. Факторы, влияющие на вид кривых титрования. Принципиальная схема установки для кондуктометрических измерений, используемые электроды. Возможности метода. Примеры определений. Высокочастотное титрование. Возможности метода.

Потенциометрия и потенциометрическое титрование. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Потенциал электрода как аналитический сигнал. Ионометрия. Доннановский и диффузионный потенциалы. Классификация ионоселективных электродов.

Уравнение Никольского-Эйзенмана. Методы количественных определений и условия их применения. Прямая потенциометрия (рН-метрия, ионометрия). Возможности метода. Методы титрования. Обработка кривых потенциометрического титрования. Вольтамперометрические методы анализа. Классическая полярография. Поляро-граммы. Интерпретация полярограмм. Остаточный и конденсаторный токи. Уравнение полярографической волны Гейровского-Ильковича. Потенциал полуволны как качественная характеристика аналитического сигнала. Выбор и назначение полярографического фона. Предельный диффузионный ток как количественная характеристика аналитического сигнала. Амперометрическое титрование. Общая характеристика метода и аналитического сигнала. Выбор условий амперометрических измерений. Принципиальная схема амперометрического титрования. Кривые титрования. Примеры практического использования метода.

Кулонометрический метод анализа

Классификация методов кулонометрии. Количество электричества как аналитический сигнал. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Расчет количества электричества, затраченного на электрохимическую реакцию. Кулонометрическое титрование. Выбор тока электролиза. Принципиальная схема установки для кулонометрического титрования. Практическое применение метода.

Электрогравиметрический анализ. Общая характеристика метода и аналитического сигнала.

Раздел 3. Хроматографические методы анализа.

Общая характеристика хроматографических методов. Теоретические основы хроматографических методов. Хроматограмма. Параметры удерживания. Качественная и количественная характеристики аналитического сигнала в колоночной хроматографии. Физико-химические основы хроматографического процесса. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения и способу оформления процесса. Степень разделения и критерий селективности. Критерий разделения. Оптимизация процессов разделения смесей веществ. Коэффициент распределения. Основное уравнение хроматографии. Связь формы выходной кривой с изотермой распределения в колоночной хроматографии. Высота, эквивалентная теоретической тарелке. Кинетическая теория хроматографии. Уравнение Ван-Деемтера.

Газожидкостная хроматография. Общая характеристика метода. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение узлов хроматографа. Требования, предъявляемые к неподвижной и подвижной фазам. Детекторы. Методы идентификации веществ в газовой хроматографии. Идентификация компонентов разделяемых смесей с помощью логарифмических индексов удерживания. Способы количественного анализа. Примеры практического использования газовой хроматографии.

Жидкостная хроматография. Классификация методов жидкостной хроматографии. Особенности ВЭЖХ. Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Типы детекторов в ВЭЖХ. Жидкостноадсорбционная ВЭЖХ. Нормально-фазовый и обращено-фазовый варианты: сорбенты, элюенты, разделяемые вещества. Уравнение Нокса. Методы идентификации веществ и количественного анализа в ВЭЖХ. Примеры практического использования ВЭЖХ. Распределительная бумажная хроматография. Качественная и количественная характеристики аналитического сигнала. Область применения. Гель-хроматография. Подвижная и неподвижная фазы. Общее уравнение, описывающее процесс гель-хроматографии. Возможности гель-хроматографии. Примеры практического использования. Ионообменная и ионная хроматография. Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Особенности ионообменной хроматографии. Константа ионного обмена. Изотермы ионного обмена. Катиониты и аниониты. Коэффициент селективности. Ионная хроматография. Блок-схема ионного хроматографа. Разделяющие и компенсационные колонки. Аналитические возможности метода.

Автоматический и автоматизированный анализ. Другие методы анализа. Дискретные автоматические анализаторы. Принцип действия. Непрерывный проточный анализ и проточно-инжекционный анализ. Понятие об аналитической масс-спектрометрии. Сущность метода. Анализ органических веществ. Элементный анализ.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	1,33	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
	1,67	0,15
		44,85
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Аудит системы качества» (Б1.В.11)

1. Цель дисциплины – получение студентами теоретических знаний и применение их на практике в области аудита качества, а также приобретение практических навыков работы с нормативными документами.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13).

Знать:

- понятия об аудите системы качества и его видах;
- классификацию аудитов качества;
- понятие о планировании и подготовке аудитов качества;
- документацию по проведению аудита;
- обязанности ответственность и права аудиторов;
- порядок проведения и завершения аудита;
- компетентность и качества аудиторов.

Уметь:

- составлять программу аудита;
- разбираться в рабочей документации аудита системы качества;
- собирать, проверять, анализировать и оценивать информацию по проведению аудита;
- составлять индивидуальный отчет аудитора.

Владеть:

- навыками решения задач аудита системы качества.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Основные термины и определения в области аудита.

Раздел 1. Понятие об аудите системы качества, планирование и подготовка аудита

Аудит системы качества, термины, определения, классификация

Понятие аудит. Сферы применения аудита. Аудит системы качества, термины, определения. Три основных вида аудита качества, их характеристики. Инициаторы аудита и его цели. Философия аудита. Классификация возможных аудитов качества и их организационные принципы, основные этапы аудита.

1.2 Программа и план аудита

Управление программой аудита. Формирования группы по аудиту. Определение целей области и критериев аудита. Предварительный контакт и уведомление об аудите. Опросные листы. Предварительный анализ документов. Подготовка плана аудита и рабочих документов. Распределение обязанностей между членами группы по аудиту. Обязанности и права аудиторов.

Раздел 2. Проведение и завершение аудита.

2.1 Технология проведения аудита

Предварительное совещание. Технология проведения аудита. Роль и ответственность сопровождающих лиц.

2.2 Сбор и проверка информации. Наблюдения аудита, анализ, оценивание

Сбор и проверка информации, обмен ее во время аудита. Наблюдения аудита, доказательство, анализ, оценивание. Идентификация несоответствий.

2.3 Подготовка заключения аудита. Подготовка отчета

Подготовка заключения аудита и проведение заключительного совещания. Подготовка отчета, утверждение и рассылка. Хранение документов. Окончание аудита.

Раздел 3. Компетентность и качество аудиторов

3.1 Знания и навыки

Общие положения. Знания и навыки. Образование, практический опыт, обучение аудиту и опыт проведения аудита, повышение уровня профессионализма.

3.2 Качества аудитора

Процесс оценивания аудиторов. Качества аудитора.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,33	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Техническое регулирование в области безопасного обращения химической
продукции» (Б1.В.12)**

1. Цель дисциплины – приобретение студентами профессиональных знаний, умений, владений и в формировании компетенций по техническому регулированию в области безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные вещества.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

Знать:

– организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции;

– основные этапы обращения химической продукции, включая идентификацию, классификацию опасности, регистрацию;

– основные требования к технической компетентности и независимости испытательных лабораторий;

– основные документы и акты Евразийского экономического союза в сфере технического регулирования

– законодательную и нормативную базу в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества.

Уметь:

– принимать грамотные решения по выбору форм и процедур подтверждения соответствия химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества, методов испытаний, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения;

– пользоваться стандартами и др. нормативными документами по видам и классификации опасности;

– планировать испытания с целью подтверждения соответствия продукции требованиям безопасного обращения;

– разработать, представлять на утверждение, применять и проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) технических регламентов, стандартов, норм и других документов действующим правовым актам по безопасному обращению конкретной химической продукции.

Владеть:

– навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции

1.1. Разнообразие химической продукции

Качество продукции и инструменты обеспечения качества. Обеспечение безопасности продукции, защита прав потребителя.

1.2. Техническое регулирование в области обращения химической продукции Технические регламенты и стандарты. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов. Формы подтверждения соответствия химической продукции: сертификация, декларирование. Участники подтверждения соответствия. Этапы

подтверждения соответствия продукции. Аккредитация. Аттестация. Испытания. Знак соответствия, знак обращения на рынке. Сертификат соответствия. Декларация соответствия. Государственный контроль и надзор.

Раздел 2. Законодательная и нормативная база технического регулирования безопасного обращения химической продукции

2.1. Системы безопасного обращения химической продукции

Состояние системы безопасного обращения химической продукции в Российской Федерации. Европейский регламент REACH; Рекомендации ООН ST/SG/AC.10/30 «Согласованная на глобальном уровне система классификации опасности и маркировки химической продукции (СГС)». (Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals, GHS).

2.2. Стандартизация химической продукции

Гармонизация стандартов. Технический регламент о безопасности химической продукции. Технические регламенты на химическую продукцию. Стандартизация разнообразной химической продукции. Технические комитеты по стандартизации химической продукции.

2.3. Паспорт безопасности химической продукции

Идентификация химической продукции. Классификация опасности химической продукции. Паспорт безопасности. Предупредительная маркировка. Классификация опасных свойств химических веществ, входящих в состав химической продукции, и химической продукции в целом. Регистрация веществ, входящих в состав химической продукции. Разрешение на допуск в обращение химической продукции, содержащей запрещенные для обращения вещества.

2.4. Подтверждение соответствия химической продукции установленным требованиям

Оценка соответствия химической продукции. Система сертификации химической продукции. Особенности сертификации химической продукции. Порядок сертификации химической продукции. Описание и применение схем сертификации.

Раздел 3. Испытательные лаборатории

3.1. Аккредитация лабораторий

Аккредитация химических и аналитических лабораторий. Системы аккредитаций: аналитических лабораторий (центров) СААЛ и др. Правила, порядок и способы отбора образцов разнообразной химической продукции. Протокол испытаний. Требования к упаковке и маркированию образцов.

3.2. Стандарты GLP

Соответствие принципам надлежащей лабораторной практики (GLP). Стандарты GLP. Цели, задачи и принципы надлежащей лабораторной практики. Внедрение GLP ОЭСР и взаимное признание доклинических исследований в Российской Федерации.

Раздел 4. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС)

4.1. Техническое регулирование в ЕАЭС

Технические регламенты и стандарты на химическую продукцию потребительского назначения (лакокрасочная продукция, бытовая химия, пестициды и др.).

4.2. Условия и порядок ввоза продукции

Условия и порядок ввоза продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза (ТН ВЭД ЕАЭС). Признание зарубежных сертификатов. Отказное письмо.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр 7		Семестр 8	
	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8	288	4	144	4	144
Контактная работа (КР):	2,67	96	1,78	64	0,89	32

Лекции (Лек.)	1,333	48	0,89	32	0,444	16
Практические занятия (ПЗ)	1,333	48	0,89	32	0,444	16
Самостоятельная работа (СР):	4,33	156	2,22	80	2,11	76
Подготовка реферата	1,0	36	-	-	1,0	36
Контактная самостоятельная работа	3,33	0,2	2,22	0,2	2,11	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		119,8		79,8		40
Экзамен	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6	-	-		35,6
Вид контроля:	зачет/экзамен		зачет		экзамен	

Виды учебной работы	Всего		Семестр 7		Семестр 8	
	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8	216	4	108	4	108
Контактная работа (КР):	2,67	72	1,78	48	0,89	24
Лекции (Лек.)	1,333	36	0,89	24	0,444	12
Практические занятия (ПЗ)	1,333	36	0,89	24	0,444	12
Самостоятельная работа (СР):	4,33	117	2,22	60	2,11	57
Подготовка реферата	1,0	27			1,0	27
Контактная самостоятельная работа	3,33	0,15	2,22	0,15	2,11	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		89,85		59,85		30
Экзамен	1	27	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7	-	-		26,7
Вид контроля:	зачет/экзамен		зачет		экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Учебно-исследовательская работа» (Б1.В.13)**

1. Цель дисциплины – формирование профессиональных компетенций и приобретение навыков в области стандартизации и сертификации посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

– порядок организации, планирования и проведения учебно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области.

Уметь:

– самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты.

Владеть:

– методами научных исследований и методиками проведения экспериментов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Обзор литературных данных по тематике впускной квалификационной работы

1.1 Обоснование актуальности работы и определение задач исследования.

Составление программы исследования. Структура и содержание основных разделов отчета о учебно-исследовательской работе.

Формулирование целей и задач исследования; составление аналитического обзора по теме исследования; выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования.

1.2 Подготовка научного доклада и презентации.

Раздел 2. Проведение исследований по изучению нормативно-правовой базы производства.

2.1. Ознакомление с элементами аудита производства.

Цели и задачи аудита. Форы и методы его проведения. Отчетная документация по аудиту.

2.2. Изучение принципов построения системы менеджмента качества на производстве.

Организационная структура СМК. Нормативно-правовая база СМК.

Раздел 3. Проведение исследований по изучению вопросов организации производства.

3.1. Изучение методов и средства технического регулирования применительно к условиям производства.

3.2. Изучение вопросов жизненного цикла продукции

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,3	48
Практические занятия (ПЗ)	1,3	48
Самостоятельная работа (СР)	2,7	96
Контактная самостоятельная работа	2,7	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		95,8
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,3	36
Практические занятия (ПЗ)	1,3	36
Самостоятельная работа (СР)	2,7	72
Контактная самостоятельная работа	2,7	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		71,85
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» (Б1.В.14.)

1 Цель дисциплины – состоит в формировании физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта, туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и

самоподготовки к будущей профессиональной деятельности, получении навыка в одном из выбранных видов спорта.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).

Знать:

- научно-практические основы физической культуры и спорта;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Уметь:

- выполнять индивидуально подобранные комплексы по физической культуре и различным видам спорта;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом;
- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки.

Владеть:

- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения;
- техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

3. Краткое содержание дисциплины

Предусмотрены практические занятия обучающегося по дисциплине в объеме 328 академических часов / 246 астр. часов в течение шести семестров (по 32 академ. ч. в 1 и 6 сем., по 66 час. в каждом 2, 3, 4 и 5 семестрах).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Практические занятия.

Каждый раздел программы имеет в своей структуре практические занятия.

Практический раздел программы реализуется на учебно-тренировочных занятиях в учебных группах по общей физической подготовке и избранным видам спорта.

Практические (учебно-тренировочные) занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры и спорта, спортивной и профессионально-прикладной подготовки студентов.

Практические занятия помогают приобрести опыт творческой практической деятельности, развивают самостоятельность в физической культуре и спорте в целях достижения физического совершенства. Повышают уровень функциональных и двигательных способностей, направленно формируют качества и свойства личности.

Практические занятия состоят из специальной физической подготовки и соревновательной подготовки.

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая регулярность посещения обязательных практических занятий, выполнение установленных на данный семестр контрольных нормативов (тестов) общей физической и спортивно-технической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности.

С целью определения группы здоровья обучающихся, в начале учебного года кафедра физического воспитания контролирует прохождение студентами врачебного контроля, принимая медицинские заключения о группе здоровья для занятий по физической культуре и спорту из городских поликлиник по месту жительства студента, ГП № 219, медицинских центров, имеющих лицензию на право предоставления медицинских услуг.

По результатам медицинского осмотра происходит распределение студентов по учебным отделениям.

В основное отделение распределяются студенты, на основании данных врачебного контроля, имеющие основную или подготовительную группу здоровья.

Студенты, получившие специальную медицинскую группу «А» или «Б», распределяются в специальное медицинское отделение. Для указанной категории студентов разработана отдельная программа.

В спортивное отделение зачисляются студенты, имеющие спортивные разряды или хорошую физическую подготовку, позволяющую им быть зачисленным в сборные команды университета по различным видам спорта (медицинская группа здоровья – основная или подготовительная).

Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки

Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания

Основы построения оздоровительной тренировки

Физкультурно-оздоровительные методики и системы

Оценка состояния здоровья

Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО

2.1. Появление и внедрение комплекса ГТО

2.2. Воспитание физических качеств обучающихся

2.3. Воспитание гибкости

2.4. Подвижность двигательного навыка. Взаимосвязь физических качеств

Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Этика физической культуры и спорта

3.1. Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий

3.2. Организация спортивных мероприятий

3.3. Нравственные отношения в спорте

3.4. Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В академ. часах	Семестры					
		I	II	III	IV	V	VI
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	328	32	66	66	66	66	32
Контактная работа (КР):	328	32	66	66	66	66	32
Практические занятия (ПЗ)	328	32	66	66	66	66	32
Вид итогового контроля: зачет		За-чет	За-чет	За-чет	За-чет	За-чет	За-чет

Вид учебной работы	В	Семестры
--------------------	---	----------

	астроном. часах	I	II	III	IV	V	VI
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	246	25	49	49	49	49	25
Контактная работа (КР):	246	25	49	49	49	49	25
Практические занятия (ПЗ)	246	25	49	49	49	49	25
Вид итогового контроля: зачет		За- чет	За- чет	За- чет	За- чет	За- чет	За- чет

Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Инженерная психология» (Б1.В.ДВ.01.01)

1. Цель дисциплины – приобретение студентами знаний в области психологии организации деятельности людей в системе «человек и машина», человека и профессиональной деятельности, развитие профессионально важных качеств будущего специалиста.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10).

Знать:

- основные психологические понятия (психика, сознание, индивид, личность, индивидуальность, психические процессы, свойства, состояния и пр.);
- методы психологических исследований (объективные, описательные, психологической помощи);
- профессионально важные качества значимые для будущей специальности;
- психологическую сущность общения;
- конструктивные способы разрешения конфликтных ситуаций;
- психологические особенности развития малой социальной группы (коллектива).

Уметь:

- проектировать и поддерживать психологически безопасные условия деятельности в сложных системах человек-машина;
- работать в коллективе, сотрудничать с коллегами, разрешать конфликтные ситуации;
- анализировать свои возможности использовать методы самодиагностики, самопознания и самовоспитания.

Владеть:

- навыками психологического самоанализа и саморегулирования, необходимыми для эффективной и безопасной профессиональной деятельности;
- теоретическими и практическими навыками планирования профессиональной деятельности, целеполагания и разработки оптимальных программ реализации цели;
- навыками межличностного общения.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Психология человека и его профессиональная деятельность

1.1. Общая характеристика психологии как науки. Методы психологии

История становления психологии как самостоятельной науки. Предмет, методы и задачи современной психологии. Психика человека как системное свойство высокоорганизованной материи. Психологические характеристики сознания. Человек во взаимосвязи с окружающим миром. Человек: индивид, личность, индивидуальность. Отрасли психологии. Инженерная психология и психология труда.

1.2. Общее понятие о личности

Личность и ее структура. Самосознание: самопознание, самоотношение, саморегуляция. Основные подходы к изучению личности. Развитие личности. Личность в системе межличностных отношений.

1.3. Личность и ее психические свойства

Темперамент и характер в структуре личности. История становления типологии темпераментов. Характеристика типов темперамента. Проявление темперамента в деятельности. Структура и типология характера. Черты характера и его формирование характера.

1.4. Познавательные процессы личности

Общая характеристика познавательных процессов личности. Ощущение и восприятие: виды, свойства, особенности развития. Внимание и память: виды, свойства, функции. Развитие и воспитание внимания. Возрастные и индивидуальные особенности памяти. Приемы рационального заучивания. Мышление и его формирование. Типология мышления: формы, виды, операции, индивидуальные особенности. Мышление и речь. Способы активизации мышления. Воображение: виды, функции, развитие. Воображение и творчество.

1.5. Эмоционально-волевые процессы личности

Общее понятие об эмоциях и чувствах: функции, классификация, особенности развития. Способы управления своим эмоциональным состоянием. Общее представление о воле. Психологическая структура волевого акта. Развитие и воспитание силы воли.

1.6. Психология профессиональной деятельности

Человек и профессия. Структура профессиональной деятельности. Психологические направления исследования человека в структуре профессиональной деятельности. Профессиографирование как метод изучения профессиональной деятельности. Виды профессиографирования. Задачи психологии профессиональной деятельности. Психологические признаки и регуляторы труда. Профессионально важные качества. Компетентностный подход в профессиональной подготовке специалистов.

Раздел 2. Человек как участник трудового процесса

2.1. Основные этапы развития субъекта труда

Человек как субъект труда: структура основных компонентов. Этапы развития субъекта труда (периодизация Е. А. Климова). Кризисы профессионального становления (Е. Ф. Зеер). Функциональные состояния человека в труде. Регуляторы функциональных состояний. Классификация функциональных состояний. Психологический стресс как функциональное состояние. Методы управления функциональными состояниями.

2.2. Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом

Потребности и мотивы личности. Классификация потребностей и виды мотивации. Иерархия потребностей (пирамида А. Маслоу). Трудовая мотивация. Мотивы трудового поведения (В. Г. Подмарков). Основные теории трудовой мотивации и удовлетворенности трудом (Д. Макклеланд, Ф. Герцберг, В. Врум и др.).

2.3. Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности

Психологическая система трудовой деятельности. Мотивационный процесс как основа целеполагания. Этапы достижения цели. Структура мотивационного процесса. Критерии эффективности целеполагания. Классификация целей. Разработка программы реализации цели. Стратегическое планирование.

2.4. Профессиональная коммуникация

Психология общения. Составные элементы процесса общения. Функции и виды общения. Типы общения. Характеристики личности, способствующие успешности общения. Обмен информацией и коммуникативные барьеры. Авторитарная и диалогическая коммуникация. Общение как взаимодействие (интеракция). Межличностное восприятие и построение имиджа. Профессиональное общение. Культура делового общения.

2.5. Психология конфликта

Конфликт как особая форма взаимодействия. Структура, динамика, функции конфликтов. Основные стадии развития конфликтов. Классификация конфликтов. Основные этапы поиска выходов из конфликтной ситуации. Профессиональные конфликты. Источники

конфликтов. Конфликтогенные личности. Условия конструктивного разрешения конфликтов.

2.6. Психология совместного труда

Психология совместной трудовой деятельности. Признаки группового субъекта труда. Классификация организаций. Способ организации совместной деятельности. Психология группы. Социально-психологические особенности малой организованной группы. Социально-психологический климат группы. Особенности совместимости членов группы.

2.7. Психология управления

Управление как социальный феномен. Субъект и объект управления. Управленческие отношения как предмет науки управления. Этапы ее развития. Управленческая деятельность. Основные управленческие культуры: характерные черты и особенности. Основные функции управленческой деятельности.

2.8. Стресс и его профилактика

Психология стресса. Приемы управления эмоциональными состояниями. Профилактика стресса и формирование стрессоустойчивости.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	0,9	32
Лекции (Лек)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	2,1	76
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,8
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	0,9	24
Лекции (Лек)	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12
Самостоятельная работа (СР):	2,1	57
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		57,85
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Социология» (Б1.В.ДВ.01.02)

1. Цель дисциплины – формирование у студента целостного представления о состоянии и основных направлениях развития современного общества.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10).

Знать:

- основные направления социологического анализа общественных отношений;
- типы социальных взаимодействий и принципы развития современного общества;
- социальные функции и параметры функционирования социальных институтов и процессов.

Уметь:

- применять методы социологических исследований в социальных практиках;

- критически оценивать достоинства и недостатки различных подходов к изучению социума;
- определять специфику социального взаимодействия;
- анализировать состояние социальных институтов и процессов.

Владеть:

- понятийным аппаратом социологии;
- теоретико-методологическими знаниями о проведении социологических исследований;
- навыками анализа социальных институтов и процессов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Понятие и история социологии

1.1 Социология как наука и учебная дисциплина

Объект и предмет социологии, ее связь с другими общественными науками и отличие от них. Новаторский подход О. Конта. Понятие «социальное» и его роль в социологическом познании. Структура современного социологического знания. Основные уровни социологической теории.

Функции социологии: методологическая, познавательная, прогностическая, прикладная (социотехническая), воспитательная. Значение социологического знания для профессиональной деятельности специалистов.

1.2. История развития социологической мысли

Философские концепции социологической мысли античности (Геродот, Платон, Аристотель, Демокрит и др.). Религиозная концепция социально-политической мысли. Гражданская концепция социологической мысли (Н. Макиавелли, Т. Гоббс, Ж. Ж. Руссо, Д. Локк и др. Возникновение социологии как науки (О. Конт, Г. Спенсер, К. Маркс, Г. Зиммель, П. Сорокин, Л. Козер. Э. Дюркгейм, М. Вебер и др.). Становление отечественной социологии в конце 80-х – начале 90 гг. XX века.

1.3. Социальное действие, взаимодействие и поведение

Социальное действие – это любое проявление социальной активности (деятельность, поведение, реакция, позиция и пр.), ориентированное на других людей.

Вебер выделяет четыре типа социального действия: 1) целерациональное действие; 2) ценностно – рациональное; 3) традиционное действие; 4) аффективное действие.

Т. Парсонс: «общая система человеческого действия», которая включает: социальную, культурную и личностную структуры.

Социальное взаимодействие – это процесс непосредственного или опосредованного взаимодействия социальных субъектов (акторов) друг на друга. Это процесс обмена действиями между двумя и более акторами.

Социальное поведение – это качественная характеристика социального действия и взаимодействия; это то, как человек ведет себя в той или иной ситуации, в той или иной социальной среде. Социальный контроль.

1.4. Социологические исследования

Конкретное социологическое исследование. Решения определенных социальных (в том числе научно-теоретических) проблем. Понятие «Социальный факт».

Этапы конкретного социологического исследования. 1. Теоретическая подготовка исследования. 2. Сбор конкретной социальной информации (социальных фактов). 3. Методы обработки и анализа социологической информации. Обработка и анализ полученных данных, формулирование выводов и рекомендаций.

Раздел 2. Общество

2.1. Общество как целостная социокультурная система

Определение понятия «общество». Основные признаки общества. Основными признаками общества являются: 1) наличие общей территории; 2) наличие социальной структуры; 3) автономность и самодостаточность; 4) определенное социокультурное единство (общность культуры). Рассмотрим каждый из перечисленных признаков.

Типология общества. Доиндустриальная и аграрная цивилизация. Индустриальная цивилизация. Постиндустриальная цивилизация.

Подсистемы общества. Социальные институты.

2.2. Социальная структура общества

Социально - классовая структура и социальная стратификация. Средний класс и его роль в обществе. Бедность и неравенство. Социальная мобильность и маргиналы. Особенности социальной структуры российского общества.

2.3. Социальные общности

Определение понятия «социальная общность». Большие социальные общности. Этнические общности. Толпа, публика, коллектив как социальные общности. Малые социальные группы: признаки, функции, типология. Социальное действие и взаимодействие.

2.4. Личность – основной элемент общества
Социологическое понятие личности. Структура личности. Социализация личности. Агенты и атрибуты социализации. Самореализация личности. Девиантное поведение. Свобода и ответственность личности.

Раздел 3. Социальные институты

3.1. Социология семьи

Определение понятий «семья» и «брака». Социальные функции семьи и брака. Типология брачных отношений и семейных структур. Тенденции развития современной семьи.

3.2. Социология культуры

Определение понятия «культура». Культура и цивилизация. Структура и социальные функции культуры. Социокультурный процесс. Типология культуры. Проблемы инкультурации.

3.3. Социология религии

Религия как социальный институт. Причины возникновения религии. Структура и функции религии. Причины религиозного фундаментализма и экстремизма.

3.4. Социология политики

Объект и предмет социологии политики. Причины возникновения политики. Общество и государство. Правовое государство. Гражданское общество. Политическая культура. Политическая социализация. Политическая деятельность. Политическое поведение. Понятие, объект, предмет и основные задачи социологии управления.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	0,9	32
Лекции (Лек)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	2,1	76
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,8
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	0,9	24
Лекции (Лек)	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12
Самостоятельная работа (СР):	2,1	57
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,85
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы маркетинга» (Б1.В.ДВ.02.01)

1. Цель дисциплины – получение системы знаний о закономерностях функционирования химического производства в системе национальной экономики, представлений в области маркетинга и менеджмента, включая методологические основы и закономерности, функции, методы, организационные структуры, организацию процессов, технику и технологию маркетинга и менеджмента в условиях рыночной экономики; заложение основ профессиональной деятельности бакалавров.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13).

Знать:

- принципы составления технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы и оборудование) и др.;
- теоретические основы и методы выработки целей и стратегии бизнеса;
- принципы подготовки документации для создания системы менеджмента качества предприятия;
- методы и технологии принятия и реализации управленческих решений;
- основные принципы продвижения товара на рынок

Уметь:

- составлять заявки на оборудование;
- разрабатывать техническую документацию;
- принимать управленческие решения и организовывать их выполнение;
- собирать, обрабатывать и использовать управленческую информацию;
- работать с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности;
- распределять обязанности и ответственность;
- использовать методы мотивации персонала;
- контролировать и регулировать исполнение планов.

Владеть:

- навыками применения оптимальных подходов для диагностики и анализа рынка; инструментами эффективного управления.
- методами руководства персоналом;
- инструментами эффективного управления предприятием.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы управления предприятием

Тема 1. Введение. Предмет, метод и содержание дисциплины «Основы маркетинга».

Теория управления: управление как потребность и как фактор успеха деятельности, сущность и содержание управления, место теории управления в системе современных знаний, специфика управленческой деятельности, современные проблемы управления. Генезис теории управления: управленческие революции, возникновение научной теории управления, истоки и тенденции развития российского управления. Закономерности и принципы управления: субъективные и объективные факторы в управлении.

Тема 2. Система управления предприятием и ее структура. Оценка эффективности управления.

Система управления: понятие системы управления, распределение функции, полномочий и ответственности, принципы построения систем управления. Централизация и децентрализация управления, делегирование полномочий в процессах управления. Организационная структура и ее виды. Основные понятия эффективности управления. Показатели эффективности управления.

Раздел 2. Основы маркетинга.

Тема 3. Предмет маркетингового анализа.

Маркетинговые исследования. Разработка маркетинговой стратегии компании. Маркетинговая среда и ее компоненты.

Тема 4. Сегментирование и позиционирования товара, товарная политика. Понятие товара, классификация. Конкурентоспособность товара. Жизненный цикл товара. Политика ценообразования. Продвижение товара. Каналы продвижения. Разработка системы сбыта на предприятии. Стратегии охвата рынка.

Раздел 3. Управление персоналом.

Тема 5. Власть в системе управления.

Лидерство и стиль управления. Отношения власти в системе управления: понятие и типология власти. Власть и авторитет менеджера. Признаки, факторы и проявления неуправляемости. Источники власти в управлении организацией; партнерство в процессах менеджмента. Лидерство и стиль управления: процессы формирования и основные составляющие лидерства, формальные и неформальные факторы лидерства. Проявление лидерства в стиле управления. Тенденция развития стиля управления.

Тема 6. Мотивационные основы управления и конфликты.

Мотивация деятельности в управлении: мотивы деятельности человека и их роль в управлении, основные понятия и логика процесса мотивации, факторы формирования мотивов труда. Использование мотивации в практике менеджмента. Факторы эффективности мотивации; современные концепции мотивации. Групповая динамика и конфликты: роль группы в поведении и деятельности человека, формирование групп. Взаимодействия в группе и в организации. Возникновение, проявление и разновидности конфликтов. Влияние конфликтов на управление.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	0,89	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	1,11	40
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8
Вид контроля:	зачет	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа (КР):	0,89	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	1,11	30
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,85
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Управление проектами» (Б1.В.ДВ.02.02)

1. Цель дисциплины – получение системы знаний об экономических закономерностях функционирования предприятий в системе национальной экономики, обучение экономическому мышлению и использованию знаний в практической деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13).

Знать:

- законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия;
- этапы разработки и осуществления, а также структуру построения проекта;
- типы организационных структур, применяемых в проектах, их основные параметры и принципы их проектирования;
- принципы целеполагания, виды и методы планирования деятельности внутри проекта;
- классификацию проектов и их специфические особенности

Уметь:

- рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические и социально-экономические показатели, характеризующие проект;
- использовать информацию, полученную в результате маркетинговых исследований;
- использовать источники экономической, социальной, управленческой информации;
- выявлять и оценивать риски проекта;
- оценивать наличие или отсутствие воздействия проекта на социально-экономическую и экологическую ситуацию вокруг проекта.

Владеть:

- современными методиками расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих экономические процессы и явления на микро-, мезо- и макроуровне;
- навыками самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения поручений, особенно важными для командной работы по выполнению проекта;
- принципами отбора инвестиционных проектов на предприятии, оценкой жизнеспособности проекта.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Основы управления проектами

1.2. Процессы управления проектами. Понятие управления проектом. Основные элементы управления проектом. Классификация задач управления проектом и преимущества проектно-ориентированного управления. Типы и виды проектно-ориентированной организации, объекты управления. Соотношение понятий системы и проекта. Разновидности и характеристики систем как объекта управления. Жизненный цикл системы. Методы управления системами. Основные и вспомогательные процессы в управлении проектами. Примеры процессов в управлении проектами.

1.2. Функциональные области управления проектами. Управление предметной областью проекта. Стадии процесса управления предметной областью проекта. Основные задачи стадий процесса управления предметной областью проекта. Структурная декомпозиция проекта, как основа определения предметной области проекта. Управление проектом по временным параметрам. Определение календарного плана проекта и его разновидности. Понятия временных параметров и критериев в управлении проектами. Стадии процесса управления проектом.

Раздел 2. Организационный цикл управления проектами

2.1. Управление поставками и контрактами. Стадии процесса управления поставками и контрактами в проекте. Основные задачи стадий процесса управления поставками и контрактами в проекте. Поставки в проекте. Разновидности контрактов. Тендерная документация и торги. Заключение контрактов. Администрирование контрактов. Методы планирования контрактов и поставок.

2.2. Управление персоналом, управление качеством в проекте. Стадии процесса управления персоналом в проекте. Основные задачи стадий процесса управления персоналом в проекте. Определение функциональных обязанностей участников проекта. Принципы создания команды проекта. Планирование работы команды проекта. Формирование команды проекта. Организация и управление успешной работой команды проекта. Понятия качества и управления качеством в проекте. Отечественные и зарубежные стандарты качества

управления проектами. Стадии процесса управления качеством в проекте ИСО-9000. Методы обеспечения и контроля качества в проекте.

Раздел 3. Системный подход и интеграция в управлении проектом

3.1. Проект как система. Системный анализ проекта. Методы и средства системного подхода к проекту. Понятие и определение цели и стратегии проекта. Взаимосвязь целей и задач проекта. Понятие и правила построения структур проекта. Принципы структурной декомпозиции проекта. Окружения проекта. Внутренняя среда проекта. Состав участников проекта. Роль, функции и взаимодействие основных участников. Понятие команды проекта, состав и функции членов команды. Место и роль управляющего проектом. Современные требования к менеджеру проекта, права и обязанности. Понятия руководства и лидерства. Влияние и власть. Виды организационных структур: функциональная, проектная, матричная, смешанная, их сравнительная характеристика.

3.2. Управление стоимостью и финансами проекта, управление рисками. Факторы, влияющие на стоимость проекта. Стадии процесса управления стоимостью и финансами проекта. Разновидности рисков в проекте. Стадии процесса управления риском в проекте. Основные задачи стадий процесса управления риском в проекте. Методы прогнозирования и определения рисков. Методы оценки рисков. Методы реагирования на рисковые события в проекте. Методы контроля и регулирования мероприятий по снижению рисков в проекте

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	0,89	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	1,11	40
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8
Вид итогового контроля:	зачет	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа (КР):	0,89	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	1,11	30
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,85
Вид итогового контроля: зачет	-	-

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Вычислительная математика» (Б1.В.ДВ.03.01)**

1. Цель дисциплины – научить студентов теоретическим знаниям и практическим умениям и навыкам использования современных математических методов расчетов, расчетных исследований, анализа, оптимизации процессов инженерных с применением пакета математических программ MATLAB для решения широкого круга задач вычислительной математики.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17); способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).

Знать:

– вычислительные и алгоритмические аспекты, необходимые для применения современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB;

– методы и алгоритмы для решения инженерно-технических расчетных задач.

Уметь:

– формализовать задачи вычислительной математики;

– применять полученные знания при решении практических инженерно-технических расчетных задач вычислительной математики, с использованием современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB.

Владеть:

– методами применения современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB;

– способностью постановки и решения инженерно-технических расчетных задач вычислительной математики и навыками интерпретации и применения получаемых результатов.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение. Цели и задачи курса. Краткий исторический очерк развития отечественной и зарубежной вычислительной математики. Основные этапы разработки и реализации алгоритмов на компьютерах.

Раздел 1. Характеристика методов вычислительной математики и их особенности.

Основные этапы решения задач численными методами на компьютерах.

Тема 1.1. ПКМ MATLAB для решения задач вычислительной математики. Разработка программ на языке MATLAB и варианты их структур. Скрипты и функции. Стандартные и нестандартные функции языка MATLAB.

Организация рабочего стола Desktop Layout;

Основные операции в Command Window;

Основные операции в Editor;

Использование скриптов и функций при реализации алгоритмов;

Реализация линейного алгоритма (структура «следование»);

Разветвляющиеся алгоритмы (структура «ветвление» с одним условием, несколькими условиями, со списком условий. if, switch); использование логических операций and, or, not;

Реализация структур «повторение» (циклы со счетчиком, с предусловием, с постусловием, с прерыванием полным и прерыванием частичным, с отдельным отсчетом итераций (for, while, break, continue); с диалогом с пользователем в Command Window и в специальных диалоговых окнах);

Тема 1.2 Операторы языка программирования MATLAB. Основные решатели (solvers) MATLAB для решения задач вычислительной математики численными методами

Функции с графическим выводом результатов; plot, subplot, surf, mesh, polar;

Функции с числовым выводом результатов в Command Window;

Функции с записью результатов в файл;

Функции, вложенные в главную функцию;

Функции с переменным числом аргументов;

Функции, вызывающие другую функцию, имя которой передано как аргумент;

Раздел 2. Выполнение матричных операций на языке MATLAB и решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Тема 2.1. Вычисление обратных матриц и умножение матриц на языке MATLAB.

Особенности операций с матрицами в среде MATLAB.

Алгоритмы обращения матриц, использование решателя inv

Преобразование числового и символического представления переменных strcat, int2str, num2str;

Определение длины, минимума, максимума и среднего значения массива с использованием функций length, min, max, mean,

Сортировка массива sort;

Тема 2.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Гаусса и методом простых итераций; применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

Определение совместности и единственности решения СЛАУ (вычисление ранга матрицы(rank) и определителя (det) ;

Алгоритмы решения СЛАУ – метод Гаусса, метод простой итерации

Решение СЛАУ средствами MATLAB - linsolve

Тема 2.3. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и число обусловленности.

Вывод расчетных соотношений числа обусловленности СЛАУ

Функция MATLAB для вычисления числа обусловленности - cond;

Раздел 3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции с одной независимой переменной

Тема 3.1. Определение критерия Стьюдента и оценка величины доверительного интервала для одной измеряемой величины.

Характеристика статистических методов обработки измерения одной величины;

Ошибки измерений (случайные, систематические, грубые);

Методика отбраковки грубых измерений, использование U – критерия;

Точечные оценки результатов измерений, их физический смысл и расчетные соотношения;

Доверительный интервал. Использование критерия Стьюдента для оценки величины доверительного интервала для одной измеряемой величины

Тема 3.2. Методы аппроксимации зависимостей с одной независимой переменной и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

Использование метода наименьших квадратов (МНК) для решения задачи аппроксимации;

Подбор коэффициентов по МНК при построении полиномиальной зависимости с использованием решателя MATLAB- polyfit,

Вычисление значения полинома с использованием решателя MATLAB - polyval

Тема 3.3. Методы интерполяции зависимостей с одной независимой переменной и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации. на компьютерах

Постановка задачи интерполяции, конечные и разделенные разности;

Полиномы Лагранжа и многочлены Ньютона

Оценка погрешности интерполяционных формул

Использование функций MATLAB (interp1, linear, spline, nearest);

Раздел 4. Вычисление интегралов с одной переменной численными методами

Тема 4.1. Методы прямоугольников для вычисления определенных интегралов и их погрешности

Постановка задачи, вывод расчетных соотношений. Сравнение методов *‘вперед’*, *‘назад’*, *‘по среднему’*, графическая иллюстрация;

Использование функций MATLAB - sum, mean;

Тема 4.2. Метод трапеций для вычисления определенных интегралов и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

Вывод расчетных соотношений Использование решателя MATLAB - trapz;

Тема 4.3. Метод Симпсона для вычисления определенных интегралов и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

Использование интерполяционного многочлена второго порядка для вычисления интеграла.
Вывод расчетных соотношений.

Использование решателя MATLAB - quad.

Раздел 5. Решение нелинейных уравнений численными методами

Тема 5.1. Метод деления отрезка пополам для решения нелинейного уравнения и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

Вывод расчетных соотношений. Достоинства и недостатки метода

Использование решателя MATLAB

Тема 5.2. Метод касательных для решения нелинейного уравнения и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

Вывод расчетных соотношений. Достоинства и недостатки метода;

Использование решателя MATLAB – fzero.

Раздел 6. Решение систем нелинейных уравнений численными методами

Тема 6.1. Метод Ньютона-Рафсона и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

Вывод расчетных соотношений;

Использование функций solve, diff, subs

Тема 6.2. Метод простых итераций и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах.

Вывод расчетных соотношений;

Использование функций simplify, collect, pretty

Раздел 7. Решение задач одномерной оптимизации численными методами

Тема 7.1 Методы одномерной оптимизации и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

Алгоритмы методов деления отрезка пополам, деления на три равные части и золотого сечения, реализация в среде MATLAB.

Использование функций fminbnd; сравнение методов

Раздел 8. Решение задач многомерной оптимизации численными методами

Тема 8.1 Методы многомерной оптимизации и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

Алгоритмы градиентных и безградиентных методов поиска экстремума. Методы случайного поиска. Алгоритмы их реализации

Использование решателей fminsearch, linprog, fmincon;

Раздел 9. Решение дифференциальных уравнений численными методами.

Тема 9.1 Методы решения дифференциальных уравнений и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

Постановка задачи Коши. Метод Эйлера, метод Рунге-Кутты; Оценка погрешности.

Решение «краевой задачи». Метод конечных разностей, метод «пристрелки». Оценка погрешности

Использование решателей dsolve, diff

Заключение. Заключительная часть по подведению итогов курса.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	2,11	76
Контактная самостоятельная работа	2,11	0,4
Подготовка к лабораторным работам		37,8
Самостоятельное изучение разделов курса		37,8
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	2,11	57
Контактная самостоятельная работа		0,3
Подготовка к лабораторным работам	2,11	28,35
Самостоятельное изучение разделов курса		28,35
Вид контроля: зачет с оценкой	-	-

Аннотация учебной программы дисциплины

«Дискретная математика в стандартизации и метрологии» (Б1.В.ДВ.03.02)

1. Цель дисциплины – формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных процессов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).

Знать:

– основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач.

Уметь:

– применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.

Владеть:

– методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Элементы теории множеств и алгебраические структуры.

Введение в Дискретную математику в стандартизации и метрологии. при разработке и эксплуатации химико-технологических систем.

Множества, отношения и функции. Задание множеств и осуществление операций над ними.

Способы задания. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения и декартова произведения. Аксиоматика теории множеств. Алгебра Кантора. Минимизация представлений множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений. Свойства бинарных отношений. Разбиения. Отношения эквивалентности и порядка. Представление n-арных отношений бинарными. Алгебра отношений. Функции. Инъекция, сюръекция и биекция. Алгебраические структуры. Полугруппы. Моноиды. Группы. Подгруппы. Циклические группы. Группы подстановок. Изоморфизм групп. Смежные классы по подгруппе. Нормальные делители. Факторгруппы. Кольца: определения, свойства, примеры. Поля.

Раздел 2. Элементы теории графов.

Графы. Задание и характеристики графов. Виды графов. Подграфы. Матрицы смежности и инцидентности. Степени вершин. Маршруты Цепи. Циклы. Расстояние между вершинами. Диаметр и радиус графа. Унарные и бинарные операции над графами. Дополнение графа. Удаление и добавление вершин. Удаление и добавление ребер. Отождествление вершин. Расщепление вершин. Объединение графов. Пересечение графов. Компоненты связности.

Мосты. Вершинная и реберная связность. Связность ориентированных графов. Алгоритм вычисления связности. Внутренняя устойчивость. Вершинное число независимости. Реберное число независимости. Вершинное и реберное покрытие графа. Внешняя устойчивость. Вершинное и реберное число внешней устойчивости. Циклы и разрезы. Эйлеровы циклы. Гамильтоновы циклы. Планарность и укладка графов. Грани плоского графа. Раскраска графов. Хроматическое число. Гипотеза четырех красок. Деревья. Определения. Свойства. Теорема Кэли. Фундаментальная система циклов. Остов наименьшего веса. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. Деревья сортировки. Алгоритм поиска в дереве сортировки.

Раздел 3. Булевы функции.

Алгебра логики. Булевы функции. Способы задания. Булевы функции одной и двух переменных и их свойства. Формулы булевой алгебры. Основные законы булевой алгебры. Эквивалентность формул. Принцип двойственности. Совершенные дизъюнктивные и совершенные конъюнктивные нормальные формы. Системы элементарных булевых функций. Функционально полные системы элементарных булевых функций. Примеры функционально полных базисов. Важнейшие замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте. Минимизация булевых функций. Сокращенная, тупиковая и минимальная формы. Карты Карно. Метод сочетания индексов и метод Куайна. Минимизация конъюнктивных нормальных форм. Обзор приложений дискретной математики. Разработка эффективного математического, программного, информационного и технического обеспечения на основе методов Дискретной математики в стандартизации и метрологии.

Раздел 4. Исчисление высказываний.

Введение в математическую логику. Краткие сведения из истории математической логики. Роль математической логики при разработке и эксплуатации химико-технологических систем. Формальные аксиоматические системы. Символы, выражения, формулы, аксиомы. Правило вывода, непосредственное следствие, вывод, теорема. Логика высказываний. Логический вывод. Аксиомы. Правило *modus ponens*. Теорема дедукции и правило силлогизма. Полнота и непротиворечивость. Независимость аксиом. Разрешимость теории. Другие аксиоматизации. Проверка выводимости с помощью истинностных таблиц. Секвенции Генцена. Модель миров Крипке. Метод резолюций Робинсона. Метод клауз Вонга. Обратный метод Маслова (благоприятных наборов).

Раздел 5. Исчисление предикатов и нечеткая логика.

Логика предикатов. Автоматизация логического вывода. Переменные, функции, термы, предикаты, кванторы, формулы. Область действия квантора. Свободные и связанные переменные. Интерпретации, равносильность. Распознавание общезначимости. Проблема разрешимости. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Теорема дедукции. Непротиворечивость и полнота. Вынесение кванторов и предваренная нормальная форма. Скулемовские стандартные формы. Эрбрановский универсум и теорема Эрбрана. Подстановка и унификация. Метод резолюций и его полнота. Стратегии метода резолюций. Дизъюнкты Хорна. Принцип логического программирования. Нечеткие множества. Нечеткая логика. Появление и суть нечеткости. Формализация нечеткости. Функция принадлежности. Лингвистическая переменная. Операции над нечеткими множествами. Нечеткая арифметика. Методы дефазификации. Нечеткие отношения. Стандартные нечеткие логические операции. Нечеткий вывод. Степени истинности и степени уверенности. Нечеткий аналог метода резолюций.

Раздел 6. Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений.

Элементы теории автоматов. Понятие автоматного преобразования информации и конечного автомата. Способы задания автоматов. Автоматы Мили и Мура. Программная и аппаратная реализация автоматов. Эквивалентность и минимизация автоматов. Машины Тьюринга-Поста. Формализация понятия алгоритма и формальные модели алгоритмов. Машина Тьюринга: определения, свойства, графы переходов. Машина Поста. Программы для машин. Проблема распознавания. Проблема останки. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Сложность алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложность. Асимптотическая сложность, порядок сложности, сложность в среднем и в худшем случае.

Трудноразрешимые задачи. Недетерминированная машина Тьюринга. Классы P и NP. NP-полные задачи. NP-полнота проблемы выполнимости формул логики высказываний. Обзор приложений математической логики. Направления использования аппарата математической логики в задачах практической информатики. Спецификация и верификация программно-аппаратных проектов, логическое программирование, построение онтологий, языки общения интеллектуальных агентов.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	2,11	76
Контактная самостоятельная работа	2,11	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,4
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	2,11	57
Контактная самостоятельная работа	2,11	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,7
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Статистика» (Б1.В.ДВ.04.01)

1. Цель дисциплины – обеспечение студентов базовыми знаниями в области сбора, обработки и анализа данных.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

Знать:

– основные статистические категории, понятия и термины;

– общие принципы сбора, обработки и анализа данных;

Уметь:

– оперировать абстрактными статистическими понятиями;

– представлять данные для статистической обработки;

– обрабатывать данные и рассчитывать основные статистические характеристики;

Владеть:

– статистическими методами решения типовых организационно-управленческих задач.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Статистика - методология сбора, обработки и интерпретации общественно-значимой и экономической информации. История статистики. Теоретические основы статистики как науки. Предмет, методы и задачи статистики. Современная организация статистики. Источники статистической информации. Статистическое наблюдение. Сводка и группировка статистических данных.

Раздел 1. Описательная статистика.

1.1. Абсолютные и относительные величины. Относительные величины одноименных статистических показателей в экономике. Относительные величины динамики. Цепные и базисные темпы роста. Относительные величины структуры, координации и наглядности. Относительные величины разноименных статистических показателей в экономике. Относительная величина интенсивности.

1.2. Категории средних. Степенные средние: средняя арифметическая, геометрическая, гармоническая и квадратическая. Структурные средние: мода, медиана.

1.3. Показатели вариации и способы их вычисления. Размах (амплитуда) колебаний. Среднее линейное и квадратическое отклонение. Относительные показатели вариации, коэффициент вариации. Дисперсия. Общая, межгрупповая и внутригрупповая дисперсия. Правило сложений дисперсий. Вариации альтернативного признака.

1.4. Показатели формы распределения. Ряды распределения. Построение дискретного ряда распределения. Полигон частот. Показатели асимметрии, эксцесса. Построение интервального ряда распределения. Гистограмма, полигон и кумулята.

1.5. Анализ рядов динамики. Понятие ряда динамики, его элементы. Виды рядов динамики. Проблема сопоставимости уровней ряда динамики. Индивидуальные показатели ряда динамики. Средние характеристики ряда динамики. Анализ закономерностей изменения уровней ряда динамики. Выравнивание ряда динамики. Методы механического выравнивания. Аналитическое выравнивание динамических рядов. Анализ сезонных колебаний. Статистические методы прогнозирования.

1.6. Использование Excel в описательной статистике. Функции Excel, используемые при расчете показателей положения, разброса, асимметрии, эксцесса. Технология работы в режиме «Описательная статистика», «Гистограмма», «Выборка».

Раздел 2. Аналитическая статистика.

2.1. Теоретические распределения в анализе вариационных рядов. Общие сведения о математическом моделировании. Моделирование эмпирического ряда распределения. Нормальный закон распределения. Расчет теоретических частот нормального распределения.

2.2. Выборочное наблюдение. Генеральная и выборочная совокупность. Выборочное наблюдение. Ошибка выборочного наблюдения. Уточнение формулы средней ошибки выборки. Способы формирования выборочной совокупности. Индивидуальный, групповой и комбинированный отбор. Повторный и бесповторный отбор. Собственно-случайная, механическая, типическая, серийная и комбинированная выборка. Определение необходимого объема выборки. Малая выборка. Распределение Стьюдента.

2.3. Статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений. Корреляционный анализ. Диаграмма рассеяния. Линейный коэффициент корреляции Пирсона. Проверка значимости коэффициента корреляции. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Парная линейная регрессия. Анализ точности модели. Коэффициент детерминации. Стандартная ошибка модели. Стандартные ошибки коэффициентов модели. Проверка гипотез о значимости коэффициентов. Критерий Стьюдента. Проверка гипотезы о значимости модели. Нелинейная парная регрессия. Нелинейные модели парной регрессии и преобразование переменных.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108

Контактная работа (КР):	1,3	48
Лекции (Лек)	0,4	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,9	32
Самостоятельная работа (СР):	1,7	60
Контактная самостоятельная работа	1,7	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	1,3	36
Лекции (Лек)	0,4	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,9	24
Самостоятельная работа (СР):	1,7	45
Контактная самостоятельная работа	1,7	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,7
Вид контроля:	зачет с оценкой	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Экономическая статистика» (Б1.В.ДВ.04.02)**

1. Цель дисциплины – обеспечение студентов базовыми знаниями в области сбора, обработки и анализа данных.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

Знать:

– основные законы распределения случайной величины;

– предмет, методы и задачи экономической статистики;

– основные задачи статистики населения, общественного продукта, национального богатства, финансов;

– общие сведения о математическом моделировании эмпирических рядов распределения.

Уметь:

рассчитывать:

– абсолютные и относительные величины;

– степенные и структурные средние;

– показатели вариации и формы распределения;

– экономические индексы, показатели естественного движения населения, показатели движения, состояния и использования основных производственных фондов.

Владеть:

– основами и методологией статистической обработки наблюдений, сводкой и группировкой статистических данных;

– статистическими методами решения типовых организационно-управленческих задач;

– методами корреляционного и регрессионного анализа.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Статистика - методология сбора, обработки и трактование общественно-значимой социально-экономической информации. Предмет, методы и задачи экономической статистики. Источники экономической статистической информации. Основные сведения из описательной статистики. Законы распределения случайной величины.

Раздел 1. Экономическая статистика.

1.1 Экономические индексы. Классификация экономических индексов. Индивидуальные и агрегатные индексы цен, физического объема продукции, товарооборота, себестоимости, производительности труда. Средние индексы. Системы индексов. Индексы постоянного и переменного состава. Территориальные индексы.

1.2 Статистика населения. Основные задачи статистики населения. Определение численности населения и его плотности. Основные группировки населения. Показатели естественного движения населения. Показатели миграции населения. Расчет перспективной численности населения. Индекс стоимости жизни.

1.3 Статистика общественного продукта. Задачи статистики продукции. Стадии готовности продукции. Система показателей объема продукции промышленного предприятия. Оценка динамики ассортимента, качества и себестоимости продукции предприятия.

1.4 Статистика национального богатства. Понятие национального богатства. Классификация активов национального богатства. Статистика основных производственных фондов. Амортизация основных фондов. Балансы основных фондов. Показатели движения, состояния и использования основных фондов.

1.5 Система национальных счетов. Понятие, содержание и общие принципы построения СНС. Группировки и классификации в системе национальных счетов. Система макроэкономических показателей и методы их определения. Методология построения и анализа сводных счетов системы.

1.6 Статистика финансов. Статистика государственных финансов и налогов Система статистических показателей финансовой деятельности предприятий. Статистические показатели денежного обращения, инфляции и цен.

Раздел 2. Математические модели в экономике.

2.1. Общие сведения о математическом моделировании. Классы моделей. Этапы построения математической модели. Системы уравнений математического описания. Виды математических моделей, предназначенных для моделирования социально-экономических процессов. Примеры математических моделей в экономике. Математическая модель трехсекторной экономики.

2.2. Математические модели задач линейного программирования в экономике. Задача использования ресурсов (сырья). Система уравнений математического описания, целевая функция, ограничения. Графическое решение задачи.

2.3. Статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений. Корреляционный анализ. Диаграмма рассеяния. Линейный коэффициент корреляции Пирсона. Проверка значимости коэффициента корреляции. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Парная линейная регрессия. Анализ точности модели. Коэффициент детерминации. Стандартная ошибка модели. Стандартные ошибки коэффициентов модели. Проверка гипотез о значимости коэффициентов. Критерий Стьюдента. Проверка гипотезы о значимости модели. Нелинейная парная регрессия. Нелинейные модели парной регрессии и преобразование переменных.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1,3	48
Лекции (Лек)	0,4	16

Лабораторные занятия (Лаб)	0,9	32
Самостоятельная работа (СР):	1,7	60
Контактная самостоятельная работа	1,7	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	1,3	36
Лекции (Лек)	0,4	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,9	24
Самостоятельная работа (СР):	1,7	45
Контактная самостоятельная работа	1,7	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,7
Вид контроля:	зачет с оценкой	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Введение в специальность» (Б1.В.ДВ.05.01)**

1. Цель дисциплины – получение студентами знаний о содержании их обучения, ознакомление со специальными дисциплинами учебного плана.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

Знать:

- содержание обучения и направленность специальных дисциплин;
- основные квалификационные характеристики специальности;
- направления практического приложения знаний, полученных в период обучения.

Уметь:

- работать с текстовыми документами по стандартизации и сертификации.

Владеть:

- навыками работы с общероссийскими классификаторами.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия технического регулирования

1.1. Стандартизация и метрология: что за профессия?

Перспективы профессии. Основные принципы технического регулирования. Национальная система стандартизации. Организации и комитеты по стандартизации. Технические регламенты. Применение технических регламентов.

Раздел 2. Основное содержание и задачи стандартизации

2.1. Главные задачи стандартизации

Принципы и методы стандартизации. Объекты и субъекты стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Виды стандартов.

2.2. Требования к стандартам и порядок их разработки

Требования к стандартам и порядок их разработки. Общероссийские классификаторы.

Раздел 3. Сертификация продукции

3.1. Подтверждение соответствия

Формы подтверждения соответствия. Виды сертификатов соответствия. Органы по сертификации. Показатели качества. Контроль качества продукции.

3.2. Системы обязательной и добровольной сертификации

Системы обязательной и добровольной сертификации. Порядок проведения сертификации продукции

Раздел 4. Основы метрологии

4.1. Метрология как наука.

Основы физических измерений. Общая характеристика объектов измерений. Понятие видов и методов измерений.

4.2. Классификация средств измерения.

Общая характеристика средств измерений. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерения.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	0,88	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	1,12	40
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа (КР):	0,88	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	1,12	30
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,85
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы профессиональной деятельности» (Б1.В.ДВ.05.02)

1. Цель дисциплины – получение студентами знаний о содержании их обучения; ознакомление со специальными дисциплинами учебного плана.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

Знать:

- состав дисциплин учебного плана на весь период обучения;
- особенности изучения дисциплин прикладного и теоретического характера;
- область приложения в будущем знаний, полученных в университете.

Уметь:

- составлять обзоры нормативно-правовых документов фондам библиотек.

Владеть:

- навыками работы с нормативными документами по стандартизации и сертификации.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия технического регулирования

1.1. Стандартизация и метрология: что за профессия?

Перспективы профессии. Основные принципы технического регулирования. Национальная система стандартизации. Организации и комитеты по стандартизации. Технические регламенты. Применение технических регламентов. Правовые основы технического регулирования

Раздел 2. Основное содержание и задачи стандартизации

2.1. Главные задачи стандартизации

Принципы и методы стандартизации. Объекты и субъекты стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Виды стандартов.

2.2. Требования к стандартам и порядок их разработки

Требования к стандартам и порядок их разработки. Общероссийские классификаторы. Требования к стандартам и порядок их разработки. Показатели качества. Контроль качества продукции.

Раздел 3. Сертификация продукции

3.1. Системы сертификации. Системы обязательной и добровольной сертификации. Порядок проведения сертификации продукции.

3.2. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Виды сертификатов соответствия. Органы по сертификации.

Раздел 4. Основы метрологии

4.1. Метрология как наука.

Основы физических измерений. Общая характеристика объектов измерений. Понятие видов и методов измерений.

4.2. Классификация средств измерения.

Общая характеристика средств измерений. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерения.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	0,88	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	1,12	40
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8
Вид контроля:	зачет	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа (КР):	0,88	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12

Самостоятельная работа (СР)	1,12	30
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,85
Вид контроля:	зачет	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Начертательная геометрия» (Б1.В.ДВ.06.01)**

1. Цель дисциплины – научить студентов способам отображения пространственных форм на плоскости, выполнению и чтению чертежей и правилам и условностям, применяемым при этом (стандартам ЕСКД).

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16).

Знать:

- способы отображения пространственных форм на плоскости;
- правила и условности при выполнении чертежей;
- виды симметрии геометрических фигур;
- возможности применения методов начертательной геометрии для решения физико-химических задач.

Уметь:

- выполнять и читать чертежи геометрических моделей с учетом действующих стандартов.

Владеть:

- способами и приемами изображения предметов на плоскости.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Общие правила выполнения чертежей.

1.1. Правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с ГОСТ. 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.

1.2. Геометрические построения. Сопряжения: основные виды и правила выполнения. Уклоны и конусности: расчет и правила нанесения на чертеже. Деление окружности на равные части. Нанесение выносных и размерных линий на чертеже.

Раздел 2. Проецирование геометрических фигур.

2.1. 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.

2.2. Прямые линии. Способы задания прямой на чертеже. Классификация прямых по расположению относительно друг друга: прямые пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся. Классификация прямых относительно плоскостей проекций: прямые общего и частного положения – прямые уровня и проецирующие. Принадлежность точки прямой. Теорема о проецировании прямого угла.

2.3. Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Классификация плоскостей по расположению относительно плоскостей проекций: плоскости общего и частного положения – проецирующие и уровня. Принадлежность точки и прямой плоскости.

2.4. Кривые линии. Классификация кривых: циркульные и лекальные, закономерные и нерегулярные. Порядок кривой линии. Плоские кривые линии второго порядка: эллипс,

парабола, гипербола. Пространственные кривые: цилиндрическая и коническая винтовые линии.

2.5. Поверхности. Образование и задание поверхностей на чертеже (кинематический и каркасный способы). Понятие об определителе поверхности. Классификация поверхностей: линейчатые и нелнейчатые, поверхности вращения, поверхности с двумя направляющими и плоскостью параллелизма. Винтовые поверхности. Характерные линии поверхностей вращения: меридианы, главный меридиан, параллели, экватор, горло. Принадлежность точки поверхности.

2.6. Геометрические тела. Проекция многогранников (гранные геометрические тела), в том числе правильные (тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр), тела вращения (цилиндр, конус, шар, тор).

2.7. Симметрия геометрических фигур. Симметрия относительно плоскости, прямой, точки. Симметрия вращения, порядок оси симметрии.

2.8. Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры. Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника и способом проецирования на дополнительную плоскость. Построение натуральной величины плоской фигуры.

2.9. Пересечение геометрических образов. Пересечение многогранников, многогранника с поверхностью вращения. Пересечение поверхностей вращения: двух проецирующихся поверхностей, проецирующей с непроекцирующей. Пересечение непроекцирующихся поверхностей вращения с параллельными осями. Теорема о пересечении соосных поверхностей вращения. Построение линии пересечения непроекцирующихся поверхностей вращения с пересекающимися осями методом концентрических сфер. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка: теорема Монжа и ее следствие.

Раздел 3. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009.

3.1. 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.

3.2. Наклонные сечения геометрических тел. Построение проекций и натуральных величин геометрических тел. Наклонные сечения многогранников. Виды и правила построения сечений цилиндра. Зависимость вида наклонного сечения конуса от расположения секущей плоскости относительно оси конуса. Наклонные сечения шара. Правила построения наклонных сечений сочлененных тел.

3.3. Аксонометрические чертежи изделий. Образование аксонометрического чертежа. Первичная и вторичная проекции. Коэффициенты искажения аксонометрического чертежа. Переход от натуральных коэффициентов искажения к приведенным. Виды аксонометрии. Выполнение чертежей многоугольников и окружностей в прямоугольной и косоугольной (горизонтальной и фронтальной) изометриях. Аксонометрические чертежи геометрических тел. Разрезы в аксонометрии.

3.4. Применение образов и методов начертательной геометрии для решения физико-химических задач. Графическое изображение состава многокомпонентных систем: отрезок состава, треугольник состава, тетраэдр состава. Графическое изображение свойств многокомпонентных систем. Графическое изображение структуры веществ, примеры изображения веществ.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108

Контактная работа (КР):	1	48
Лекции (Лек)	0,3	16
Практические занятия (ПЗ)	0,6	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,1	8
Самостоятельная работа (СР)	1	60
Контактная самостоятельная работа	1	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	1	36
Лекции (Лек)	0,3	12
Практические занятия (ПЗ)	0,6	18
Лабораторные занятия (Лаб)	0,1	6
Самостоятельная работа (СР)	1	45
Контактная самостоятельная работа	1	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,7
Вид контроля:	зачет с оценкой	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Теоретические основы построения чертежа» (Б1.В.ДВ.06.02)**

1. Цель дисциплины – научить студентов способам отображения пространственных форм на плоскости, выполнению и чтению чертежей и правилам и условиям, применяемым при этом (стандартам ЕСКД).

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16).

Знать:

- правила и условности при выполнении чертежей;
- виды симметрии геометрических фигур.

Уметь:

– выполнять и читать чертежи геометрических моделей с учетом действующих стандартов.

Владеть:

– способами и приемами изображения предметов на плоскости.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет и методы курса теоретические основы построения чертежа. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке бакалавра химической технологии.

Раздел 1. Общие правила выполнения чертежей.

1.1. Правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с ГОСТ. 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.

1.2. Геометрические построения. Сопряжения: основные виды и правила выполнения. Уклоны и конусности: расчет и правила нанесения на чертеже. Деление окружности на равные части. Нанесение выносных и размерных линий на чертеже.

Раздел 2. Проецирование геометрических фигур.

2.1. 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.

2.2. Прямые линии. Способы задания прямой на чертеже. Классификация прямых по расположению относительно друг друга: прямые пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся. Классификация прямых относительно плоскостей проекций: прямые общего и частного положения – прямые уровня и проецирующие. Принадлежность точки прямой. Теорема о проецировании прямого угла.

2.3. Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Классификация плоскостей по расположению относительно плоскостей проекций: плоскости общего и частного положения – проецирующие и уровня. Принадлежность точки и прямой плоскости.

2.4. Кривые линии. Классификация кривых: циркульные и лекальные, закономерные и нерегулярные. Порядок кривой линии. Плоские кривые линии второго порядка: эллипс, парабола, гипербола. Пространственные кривые: цилиндрическая и коническая винтовые линии.

2.5. Поверхности. Образование и задание поверхностей на чертеже (кинематический и каркасный способы). Понятие об определителе поверхности. Классификация поверхностей: линейчатые и нелinearчатые, поверхности вращения, поверхности с двумя направляющими и плоскостью параллелизма. Винтовые поверхности. Характерные линии поверхностей вращения: меридианы, главный меридиан, параллели, экватор, горло. Принадлежность точки поверхности.

2.6. Геометрические тела. Проекция многогранников (гранные геометрические тела), в том числе правильные (тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр), тела вращения (цилиндр, конус, шар, тор).

2.7. Симметрия геометрических фигур. Симметрия относительно плоскости, прямой, точки. Симметрия вращения, порядок оси симметрии.

2.8. Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры. Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника и способом проецирования на дополнительную плоскость. Построение натуральной величины плоской фигуры.

2.9. Пересечение геометрических образов. Пересечение многогранников, многогранника с поверхностью вращения. Пересечение поверхностей вращения: двух проецирующих поверхностей, проецирующей с непроецирующей. Пересечение непроецирующих поверхностей вращения с параллельными осями. Теорема о пересечении соосных поверхностей вращения. Построение линии пересечения непроецирующих поверхностей вращения с пересекающимися осями методом концентрических сфер. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка: теорема Монжа и ее следствие.

Раздел 3. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009.

3.1. 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.

3.2. Наклонные сечения геометрических тел. Построение проекций и натуральных величин геометрических тел. Наклонные сечения многогранников. Виды и правила построения сечений цилиндра. Зависимость вида наклонного сечения конуса от расположения секущей

плоскости относительно оси конуса. Наклонные сечения шара. Правила построения наклонных сечений сочлененных тел.

3.3. Аксонометрические чертежи изделий. Образование аксонометрического чертежа. Первичная и вторичная проекции. Коэффициенты искажения аксонометрического чертежа. Переход от натуральных коэффициентов искажения к приведенным. Виды аксонометрии. Выполнение чертежей многоугольников и окружностей в прямоугольной и косоугольной (горизонтальной и фронтальной) изометриях. Аксонометрические чертежи геометрических тел. Разрезы в аксонометрии.

3.4. Применение образов и методов начертательной геометрии для решения физико-химических задач. Графическое изображение состава многокомпонентных систем: отрезок состава, треугольник состава, тетраэдр состава. Графическое изображение свойств многокомпонентных систем. Графическое изображение структуры веществ, примеры изображения веществ.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1	48
Лекции (Лек)	0,3	16
Практические занятия (ПЗ)	0,6	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,1	8
Самостоятельная работа (СР)	1	60
Контактная самостоятельная работа	1	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	1	36
Лекции (Лек)	0,3	12
Практические занятия (ПЗ)	0,6	18
Лабораторные занятия (Лаб)	0,1	6
Самостоятельная работа (СР)	1	45
Контактная самостоятельная работа	1	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,7
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Экономика качества, стандартизации и сертификации» (Б1.В.ДВ.07.01)

1. **Цель дисциплины** – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по решению экономических задач в области обеспечения качества и его повышения.

2. **В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:**

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по

выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать

- сущность затрат на качество;
- классификацию затрат на качество по их источникам и видам;
- особенности анализа затрат на качество.

Уметь:

- сравнивать и выбирать модели затрат на качество;
- анализировать затраты на качество с целью их оптимизации;
- представлять результаты анализа экономической информации по качеству.

Владеть:

- методами расчета и экономической оценки затрат на качество;
- методами оценки эффективности повышения качества, внедрения стандартов и сертификации.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Экономика качества, ее роль и место в системе менеджмента качества (СМК)

Раздел 1. Качество как экономическая категория

1.1. Категория качества. Показатели качества.

Эволюция понятия качества. Классификация показателей качества. Методы определения значений показателей качества. Методы оценки уровня качества. Оценка качества различных видов продукции. Роль качества в современной экономике.

1.2. Экономическая эффективность качества

Эффективность качества: экономическая, социальная, психологическая. Безопасностная оценка качества продукции. Цена качества. Принципы оценки экономической эффективности (ЭЭ) качества. Критерии оценки ЭЭ. Основные группы показателей ЭЭ.

Раздел 2. Затраты на обеспечение качества

2.1. Состав и классификация затрат на качество.

Классификационная модель классификации затрат: превентивные затраты, затраты на контроль, затраты и потери от дефектов. Связь затрат и уровня качества. Обобщенная классификация затрат на качество. Простые и комплексные затраты. S-образная кривая технологического прорыва. Организация учета затрат на качество.

2.2. Методы анализа затрат на качество

Функционально-стоимостной анализ (ФСА). Принципы ФСА. Классификация функций изделия. Порядок проведения ФСА. Методы сравнительной оценки уровня качества продукции. Метод балльной оценки. Индексный метод. Метод оценки стоимости единицы качества (метод удельных показателей).

2.3. Экономический анализ показателей брака

Структура несоответствующей продукции: окончательный брак и исправимый брак. Абсолютный размер брака. Абсолютный размер потерь от брака. Относительные показатели. Стоимость недополученной по причине брака продукции.

Раздел 3. Экономические аспекты стандартизации и сертификации

3.1. Эффективность работ по стандартизации.

Техническая эффективность (Э), информационная Э, социальная Э, экономическая Э. Цели определения ЭЭ. Показатели ЭЭ Методика оценки работ по стандартизации. Основные показатели. Приведенные затраты. Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений. Годовой экономический эффект от внедрения стандарта.

3.2. Экономическая оценка работ по сертификации

Экономические преимущества производства сертифицированной продукции. Состав затрат на сертификацию. Факторы, влияющие на стоимость работ по сертификации. Экономическое обоснование выбора схемы сертификации.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180

Контактная работа (КР):	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	2,22	80
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа (КР):	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	2,22	60
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля: экзамен	экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Экономика метрологического обеспечения» (Б1.В.ДВ.07.02)**

1. Цель дисциплины – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по современным методам расчета экономической эффективности метрологического обеспечения на производстве.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

– технические и экономические показатели средств измерений, технологического контрольно-измерительного и испытательного оборудования;

– методы расчета затрат на проведение всех работ по метрологическому обеспечению производства.

Уметь:

– проводить расчет затрат на проведение метрологических измерений в производстве;

– оценивать экономический эффект от всех видов метрологического обеспечения производства.

Владеть:

– навыками анализа экономической деятельности метрологических служб в условиях рыночной экономики.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Метрологическое обеспечение производства. Общие положения определения экономической эффективности метрологического обеспечения производства.

Раздел 1. Общие положения определения экономической эффективности метрологического обеспечения производства.

1.1. Аттестованные методики измерения. Аккредитованные органы и испытательные центры. Утверждение типа измерений. Национальные стандарты организаций. Подтверждение соответствия. Государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов.

1.2. Механизм формирования экономических потерь от погрешности измерений. Факторы, влияющие на точность измерений. Функция суммарных потерь. Функция потерь Тагути.

Раздел 2. Определение затрат на метрологическое обеспечение.

2.1. Расчет стоимости материалов и комплектующих изделий. Расчет основной заработной платы производственных рабочих. Расчет общепроизводственных расходов. Расчет коммерческих расходов. Калькуляция себестоимости. Расчет прибыли и цены услуг на метрологическое обеспечение. Расчет капитальных вложений и эксплуатационных затрат.

2.2. Расчет стоимости метрологических работ, проводимых органами Госстандарта и федеральными органами исполнительной власти. Затраты на поверку средств измерений. Затраты на проведение метрологической экспертизы. Затраты на государственный метрологический надзор. Затраты на аттестацию методик.

Раздел 3. Экономическая эффективность внедрения новых методов и средств измерений

3.1. Экономический эффект от проведения аттестации не стандартизованных средств измерений, технологического контрольно-измерительного и испытательного оборудования. Структура расходов на утверждение типов средств измерений. Экономико-математическая модель, позволяющая оптимизировать проверку средств измерений. Расчет годового экономического эффекта от утверждения типа новых средств измерений.

3.2. Экономический эффект от внедрения рабочих эталонов и поверочного оборудования. Методы поверки (калибровки) средств измерений. Расчет функции затрат на многопараметрическую поверку средств измерений. Расчет длительностей межповерочных интервалов.

3.3. Экономическая эффективность метрологической экспертизы. Достижение минимума экономических расходов на разработку конструкторской документации на изделие. Расчет трудоемкости работ по проведению метрологической экспертизы. Расчет годового экономического эффекта от проведения метрологической экспертизы конструкторско-технологической документации.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Контактная работа (КР):	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	2,22	80
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	135
Контактная работа (КР):	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24

Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	2,22	60
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Статистические методы контроля» (Б1.В.ДВ.08.01)**

1. Цель дисциплины – изучение основ теории и практики применения статистических методов контроля и управления качеством продукции.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

Знать:

- основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;
- виды, цели, задачи статистических методов и их особенности;
- нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;
- основные статистические методы, используемые в управление качеством;
- методы управления технологическими процессами и обеспечения их стабильности.

Уметь:

- применять основные статистические методы для оценки изменчивости исследуемой характеристики качества;
- планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам;
- анализировать состояния процессов.

Владеть:

- статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла;
- методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества;
- специальными компьютерными программами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Развитие статистических методов в управлении качеством

1.1. Введение

Предмет, цель, задачи содержание дисциплины. Понятие статистического управления качеством и статистически управляемого состояния процесса.

1.2. Статистические методы в управление качеством

История развития статистических методов качества. Место статистических методов в управлении качеством, статистические методы в стандартах серии ISO 9000 и национальных стандартов серии ГОСТ Р 50779. Систематизация методов статистического обеспечения качества. Статистические методы управления качеством. Применение статистических методов в управлении качеством. Систематизация методов статистического обеспечения качества.

Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества

2.1. Теория вероятности в контроле качества

Генеральная совокупность и выборка. Статистические методы оценки количественных признаков качества. Точечная оценка показателей качества. Числовые характеристики положения. Числовые характеристики рассеяния. Интервальная оценка показателей качества.

2.2. Применение законов распределения в статистических методах контроля

Законы распределения случайных величин. Законы распределения дискретных случайных величин. Гипергеометрическое распределение. Биноминальное распределение. Распределение Бернулли. Распределение Пуассона. Законы распределения непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение (распределение Гаусса). Правило трех сигм. Показательное (экспоненциальное) распределение. Проверка статистических гипотез. Статистические методы прогнозирования.

Раздел 3. Статистический контроль

3.1. Статистический приемочный контроль

Планы контроля, типы планов контроля: одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые и последовательные. Уровень дефектности. Виды дефектов и их классификация. Виды контроля. Оперативная характеристика плана контроля и ее назначение. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Стандартизация методов выборочного контроля.

3.2. Статистическое управление технологическими процессами

Контроль производства. Семь элементарных статистических методов обеспечения качеством. Обычные и особые причины изменчивости и основные задачи статистического управления процессами. Контрольные карты. Виды и схемы контрольных карт, их формы и правила построения. Контрольные карты для количественных признаков (\bar{x} -карта, S -карта и R -карта). Контрольные карты для данных по альтернативному признаку (p -карта; np -карта; c -карта; u -карта). Модифицированные карты Шухарта для количественных признаков. Контрольные карты с памятью. Анализ и интерпретация контрольных карт.

3.3. Расчет показателей возможностей процессов

Оценка собственной и полной изменчивости процесса. Оценка возможностей процессов. Статистические методы оценки настроенности, точности технологических процессов.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,33	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24

Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Статистические комплексы» (Б1.В.ДВ.08.02)**

1. Цель дисциплины – изучение основ теории и практики применения базовых программных пакетов для проведения статистической обработки данных для контроля и управления качеством.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

Знать:

- основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;
- нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;
- программные комплексы реализации статистического анализа.

Уметь:

- применять программные средства статистического анализа для решения задач в своей профессиональной деятельности;
- планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам;
- анализировать состояния процессов.

Владеть:

- статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла;
- методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества;
- специальными компьютерными статистическими комплексами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Статистическое управление качеством

1.1. Введение

Предмет, цель, задачи содержание дисциплины. Понятие статистического управления качеством и статистически управляемого состояния процесса.

1.2. Статистические методы в управление качеством

История развития статистических методов качества. Место статистических методов в управлении качеством, статистические методы в стандартах серии ISO 9000 и национальных стандартов серии ГОСТ Р 50779. Систематизация методов статистического обеспечения качества. Описание программных статистических комплексов обработки статистических данных: Excel, Statistica, Stadia.

Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества в статистических комплексах

2.1. Теория вероятности в контроле качества

Генеральная совокупность и выборка. Статистические методы оценки количественных признаков качества. Точечная оценка показателей качества. Числовые характеристики

положения. Числовые характеристики рассеяния. Интервальная оценка показателей качества.

2.2. Законы распределения случайных величин

Законы распределения дискретных случайных величин. Гипергеометрическое распределение. Биномиальное распределение. Распределение Бернулли. Распределение Пуассона. Законы распределения непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение (распределение Гаусса). Правило трех сигм. Показательное (экспоненциальное) распределение. Проверка статистических гипотез. Простейшие описательные статистики в программных статистических комплексах.

Раздел 3. Применение статистических комплексов в статистическом контроле качества

3.1. Статистический приемочный контроль

Статистический приемочный контроль с помощью программных комплексов обработки статистических данных. Планы контроля, типы планов контроля: одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые и последовательные. Уровень дефектности. Виды дефектов и их классификация. Виды контроля. Оперативная характеристика плана контроля и ее назначение. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Стандартизация методов выборочного контроля.

3.2. Статистическое управление технологическими процессами

Статистическое управление технологическими процессами с помощью программных комплексов обработки статистических данных. Контроль производства. Семь элементарных статистических методов обеспечения качеством. Обычные и особые причины изменчивости и основные задачи статистического управления процессами. Контрольные карты. Виды и схемы контрольных карт, их формы и правила построения. Контрольные карты для количественных признаков (\bar{x} -карта, S -карта и R -карта). Контрольные карты для данных по альтернативному признаку (p -карта; np -карта; c -карта; u -карта). Модифицированные карты Шухарта для количественных признаков. Контрольные карты с памятью. Анализ и интерпретация контрольных карт.

3.3. Расчет показателей возможностей процессов.

Оценка собственной и полной изменчивости процесса. Оценка возможностей процессов. Статистические методы оценки настроенности, точности технологических процессов.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,33	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24

Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Автоматизация измерений, контроля и испытаний» (Б1.В.ДВ.09.01)

1. Цель дисциплины – дать базовые знания по теории систем управления химико-технологическими процессами (СУ ХТП), привить навыки и умения анализа свойств ХТП, как объектов управления и практического применения технических средств управления.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).

Знать:

- основные понятия теории управления;
- статические и динамические характеристики объектов управления;
- основные виды систем автоматического управления (САУ) и законы регулирования;
- типовые САУ в химической промышленности;
- методы и средства измерения основных технологических параметров;
- устойчивость САУ;
- основные понятия о нелинейных САУ, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления.

Уметь:

- определять основные статические и динамические характеристики объектов управления;
- выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса;
- оценивать устойчивость САУ;
- выбирать конкретные типы приборов для диагностики ХТП;

Владеть:

- методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами

Значение автоматического управления для развития химической промышленности. Особенности управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом. Техно-экономический эффект внедрения автоматизированных систем управления. Роль систем управления в обеспечении безопасности химического производства и охраны окружающей среды. Основные термины и определения. Иерархия управления. Основные принципы управления. Классификация систем управления. Функциональная структура САУ. Показатели качества управления.

Раздел 2. Основы теории автоматического управления

Математические модели САУ. Динамические характеристики САУ. Использование операционного исчисления для анализа САУ. Типовые динамические звенья. Временные и частотные характеристики. Эквивалентные преобразования структурных схем. Устойчивость линейных САУ с обратной связью. Классификация и основные свойства объектов управления. Методы определения свойств объектов управления. Основные законы регулирования. Регуляторы на основе искусственных нейронных сетей. Цифровые и робастные системы управления. Выбор закона регулирования и определение оптимальных параметров настройки промышленных регуляторов.

Раздел 3. Измерение технологических параметров химико-технологического процесса

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Основные термины и определения метрологии. Методы измерений. Средства измерительной техники, их статические и динамические свойства. Погрешности измерений. Способы передачи информации на расстояние. Организация дистанционной диагностики ХТП. Измерение основных технологических параметров: давления, температуры, расхода и количества, уровня жидкости и сыпучих материалов, состава и физико-химических свойств веществ.

Раздел 4. Основы проектирования автоматических систем управления химико-технологическими процессами

Особенности управления ХТП. Регулирование основных технологических параметров: расхода, давления, температуры, уровня, pH. Технические средства САУ. Основные разновидности управляющих устройств. Типы, характеристики и расчёт исполнительных механизмов и регулирующих органов. Оформление проектного задания на автоматизацию технологического процесса. Выбор точек измерения, контроля, управляемых параметров и управляющих воздействий. Стандарты и условные обозначения для технологических схем. Основные сведения об АСУ ТП в химической промышленности. Примеры АСУ ТП в химической промышленности. Основные выводы по курсу. Современные тенденции в развитии СУ ХТП.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	2,22	80
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	2,22	60
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Информационно-измерительные системы» (Б1.В.ДВ.09.02)**

1. Цель дисциплины – овладение методологией анализа и синтеза информационно-измерительных систем, подготовка бакалавров к решению задач выбора информационно-измерительных систем, структуры устройства или системы измерения, контроля и испытаний, определение моделей и функциональных характеристик составных частей проектируемого устройства или системы.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).

Знать:

- технико-экономические и экологические критерии автоматизации;
- методы определения оптимальных математических моделей;
- методы преобразования измерительной информации при автоматизации процессов измерения, контроля и испытаний;
- методы формирования управлений при контроле и испытании;
- характеристики типовых устройств автоматизации измерений, контроля и испытаний;
- особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин и параметров;
- особенности метрологического обеспечения автоматизации измерений и контроля;
- методики последовательного анализа при автоматизированном выборе объема измерений; экспериментального определения типовых динамических характеристик автоматических устройств измерений; восстановления динамических моделей измерительной и испытуемой системы в форме линейного дифференциального уравнения; оценки эффективности управления статическими системами по измерительной информации;
- типовые устройства сопряжения средств измерений, контроля и испытаний с ЭВМ; целевые механизмы, блоки и устройства автоматизированных средств измерения, контроля и испытаний; структуру и устройство сетей; генераторы типовых воздействий и приборы для определения динамических характеристик; контрольно-измерительные приборы и устройства систем управления технологическими процессами и операциями;
- элементы проектирования систем автоматизации;

Уметь:

- проводить анализ и определять критерии оценки уровня автоматизации и качества продукции;
- построить структурную схему автоматизируемой измерительной системы и испытуемой установки, выбрать типовые блоки сопряжения измерительных систем с ЭВМ;
- на уровне математической модели синтезировать динамические (статические) характеристики устройств контроля, получения и преобразования измерительной информации, формирование воздействий на испытуемый объект, включая синтез оптимальных управлений;
- решать задачи определения объема автоматизированных измерений, обработки измерительной информации и контроля.

Владеть:

- методами автоматизированной обработки результатов измерений.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Типы и структуры автоматических систем измерения, контроля и испытаний

Предмет дисциплины. Основные задачи. Измерительные, контрольные и испытательные системы как объект автоматизации. Научные, технические, экономические и социальные цели автоматизации. Техничко-экономические показатели. Экологическая безопасность.

Степень автоматизации. Критерии автоматизации (сокращение ручного труда, повышение технологических возможностей, повышение эффективности автоматического управления).

Классификация задач автоматизации: по целям измерений, контроля и испытаний; по характеру измеряемых (контролируемых) величин; по виду воздействий при испытаниях; по структуре автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний.

Классификация автоматизируемых систем измерений, контроля и испытаний по содержанию измерительной информации, используемой для коррекции (регулирования) при измерении и контроле и при автоматическом управлении испытанием (по отключению; по возмущению; комбинированные).

Классификация специальных задач автоматизации по технологическому признаку. Задачи автоматизации измерений и контроля: автоматизация выбора объема наблюдений;

автоматизация ввода измеряемой величины; автоматизация определения начала отсчета и диапазона показаний; автоматизация выбора шага дискретности и представление информации в виде удобном для обработки на ЭВМ; автоматизация процесса съема измерительной информации; автоматизация выбора алгоритма обработки измерительной информации и автоматизация обработки измерительной информации.

Типизация как эффективное условие автоматизации. Погрешности измерений и ошибки контроля автоматизированных систем. Изменение соотношений составляющих в структуре погрешности измерения при автоматизации измерений. Динамическая, кинематическая и статическая составляющие погрешности измерения и управления. Метод представления сложной системы в виде совокупности взаимосвязанных элементов. Элементы теории передаточных функций системы.

Динамические системы измерения, преобразования измерительной информации, контроля. Классификация возмущающих факторов. Структуры систем управления. Управление по отклонению, по возмущению и комбинированное. Точность динамических систем. Методы построения динамических моделей.

Раздел 2. Особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин и параметров технологического процесса

Классификация приборов и их устройство для измерения температуры. Контактные и бесконтактные термометры.

Классификация приборов и их устройство для измерения давления. Жидкостные, деформационные и электрические приборы для измерения давления.

Классификация расходомеров и их устройство. Расходомеры тахометрические, напорные, переменного перепада давления, переменного уровня, постоянного перепада давления, электромагнитные, ультразвуковые и калориметрические.

Классификация и устройство уровнемеров. Поплавковые, гидростатические, электрические, ультразвуковые и акустические уровнемеры.

Классификация методов автоматического анализа состава материалов. Кондуктометрический, потенциометрический, диэлькометрический, оптический методы.

Классификация и устройство приборов для измерения плотности материалов. Поплавковые, весовые и гидростатические плотномеры.

Классификация методов измерения влажности. Психрометрический, сорбционный, конденсационный, спектрометрический, электрохимический методы определения влажности газов. Кондуктометрический, диэлькометрический, сверхвысокочастотный, оптический и резонансный методы определения влажности сыпучих материалов.

Раздел 3. Автоматизированная система управления измерениями, контролем и испытаниями

Основные элементы датчиков, регуляторов, исполнительных механизмов. Регулирующие приборы: микропроцессорные регуляторы непрерывного и дискретного действия; контролеры, имеющие дополнительно интерфейс для связи с другими контролерами и операторской станцией. Классификация регулирующих органов. Классификация позиционеров.

Структурные модели автоматизированных систем. Замкнутые и разомкнутые. Характеристики функциональных элементов структурной модели. Аналого-цифровые преобразования измерительных сигналов. Разновидности структурных схем: централизованное и децентрализованное управление функциональными элементами. Структуры построения связи функциональных элементов: цепочные, радиально-централизованные, магистральные.

Агрегатный принцип построения автоматизированных систем. Стандартные интерфейсы на основе канала общего пользования. Адаптеры как средство согласования. Коммутационные средства.

Процессорные средства измерений. Уровни интеллекта процессорных измерительных средств. Мультиплексорные СИ и их структуры. Особенности построения СИ не итеративных адаптивных; итеративных адаптивных и итеративных адаптивных с самообучением.

Общие правила выбора технических средств автоматизации измерений и контроля.
Функциональная схема автоматизации измерений, контроля и испытаний.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	2,22	80
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа (КР):	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	2,22	60
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Принципы организации и управления энергосберегающими химико-технологическими системами» (Б1.В.ДВ.10.01)

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися углубленных знаний, необходимых специалистам в области ресурсосберегающих химико-технологических систем и в области управления этими системами для последующей производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности, для получения продукции заданного качества и технически грамотного её применения.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

Знать:

- основные принципы развития и организации химико-технологических систем;
- основные бизнес-процессы в химико-технологических системах;
- методы оценки эффективности инновационных проектов;
- методы оценки стоимости интеллектуальной собственности.

Уметь:

- применять методы оценки стоимости интеллектуальной собственности для определения стоимости нематериальных активов;
- использовать методы оценки эффективности инновационных проектов для оценки их влияния на эффективность химико-технологической системы.

Владеть:

- принципами сбора, обработки и анализа информации о химико-технологических системах для принятия управленческих решений;
- методами обработки результатов информационно-аналитической деятельности;
- формами представления результатов информационно-аналитической деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения.

1.1 Механические, гидромеханические, теплообменные, массообменные, химические, энергетические и информационные процессы. Иерархическая структура химического производства. Химико-технологические процесс и основные типы структуры

1.2 Основы химической технологии – объект, цель и методы исследования. Показатели эффективности химико-технологических процессов и производств.

Раздел 2. Анализ химико-технологических процессов и систем

2.1. Модели химико-технологических систем. Структура системы управления химико-технологической системой. Анализ материально-технической базы, оборотных средств, трудовых ресурсов.

2.2. Анализ объема производства и реализации продукции, анализ расходов, затрат и себестоимости продукции, анализ финансовых результатов и финансового состояния.

Раздел 3. Оценка стоимости нематериальных активов химико-технологической системы.

3.1 Методы оценки рыночной стоимости нематериальных активов. Постановка на бухгалтерский учет нематериальных активов. Метод дисконтирования денежных потоков.

3.2 Оценка патентных прав, средств индивидуализации, прав на секрет производства (ноухау), авторских прав. Лицензионные соглашения и расчет цены лицензии

Раздел 4. Факторный анализ результатов финансово-хозяйственной деятельности химико-технологической системы

4.1 Детерминированный, стохастический, прямой (дедуктивный), обратный (индуктивный), одноступенчатый, многоступенчатый, статический, динамический, ретроспективный, перспективный факторный анализы. Методика факторного анализа. Правила преобразования моделей (моделирования)

4.2 Метод цепных подстановок, метод абсолютных разниц, метод относительных разниц, интегральный метод, метод логарифмирования.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	0,9	32
Лекции (Лек)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР)	2,1	76
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,6
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	0,9	24
Лекции (Лек)	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12
Самостоятельная работа (СР)	2,1	57
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,7

Вид контроля:	зачет с оценкой
----------------------	------------------------

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Защита интеллектуальной собственности» (Б1.В.ДВ.10.02)**

1. Цель дисциплины – получение студентами теоретических знаний и применение их на практике в области защиты интеллектуальной собственности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

Знать:

– понятие об интеллектуальной собственности и ее защите, об источниках и объектах авторского права, о субъектах авторского и смежных прав, о патентном праве, о его объектах и источниках, о товарных знаках, о правовой охране объектов промышленной собственности.

Уметь:

– защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности.

Владеть:

– навыками работы с нормативно-правовой базой по интеллектуальной собственности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Авторское право и смежные права.

Интеллектуальная собственность, источники и объекты авторского права субъекты авторского и смежных прав, защита авторских и смежных прав. Нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности.

Раздел 2. Патентное право и патентно-техническая информация.

Объекты и источники патентного права, товарный знак, виды объектов патентного права, виды объектов изобретений. Правовая охрана объектов промышленной собственности, виды охраняемых документов на объекты промышленной собственности. Лицензии на объекты промышленной собственности. Государственная система патентной информации. Классификация изобретений и промышленных образцов, патентные исследования.

Раздел 3. Выявление изобретений и полезных моделей и их оформление.

Методика выявления изобретений. Распознавание объекта изобретений, составление формулы изобретения и полезной модели. Описание изобретения.

Раздел 4. Оформление права на прочие объекты интеллектуальной собственности и экспертиза заявок на объекты промышленной собственности.

Заявка на выдачу патента на промышленный образец. Предварительная экспертиза заявок.

Публикация материалов заявки на выдачу патента на изобретение.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	0,9	32
Лекции (Лек)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР)	2,1	76
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,6
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
--------------------	---------------------	-------------------

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	0,9	24
Лекции (Лек)	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12
Самостоятельная работа (СР)	2,1	57
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,7
Вид контроля:	зачет с оценкой	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Прикладная механика» (Б1.В.ДВ.11.01)**

1. Цель дисциплины – научить студентов творческому подходу к выполнению инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, деталей и узлов машин и аппаратов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17).

Знать:

– основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов и деталей машин;

– основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и аппаратов;

– основы теории расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии.

Уметь:

– проводить расчеты элементов конструкций на основе методов сопротивления материалов;

– рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным;

– производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин.

Владеть:

– навыками расчета сопротивления материалов аналитическими методами;

– навыками выбора материалов по критериям прочности;

– расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1 «Определение реакций опор. Растяжение-сжатие».

Раздел 1.1. Определение реакций опор.

Абсолютно твердое тело. Элементы статики. Основные понятия. Аксиомы статики.

Уравнения равновесия. Связи и их реакции.

Раздел 1.2. Растяжение-сжатие.

Основные допущения и принципы сопротивления материалов. Метод сечений. Напряжения, деформации и перемещения. Закон Гука. Построение эпюр внутренних усилий, напряжений и перемещений. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Диаграммы растяжения для пластичных и хрупких материалов и их характеристики. Допускаемые напряжения. Условие прочности при растяжении (сжатии).

Раздел 2 «Кручение. Изгиб».

Раздел 2.1. Кручение.

Закон Гука при сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Напряжения в стержнях круглого сечения. Условие прочности при кручении.

Раздел 2.2. Изгиб.

Геометрические характеристики плоских сечений. Понятие чистого и поперечного изгибов. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение нормальных напряжений. Условие прочности при изгибе. Определение касательных напряжений. Рациональные формы сечений.

Раздел 3 «Сложное напряженное состояние».

Раздел 3.1. Сложное напряженное состояние.

Основы теории напряженного состояния и гипотезы прочности. Понятие напряженного состояния. Главные площадки и главные напряжения. Обобщенный закон Гука. Назначение гипотез прочности. Понятие эквивалентных напряжений и критериев прочности.

Раздел 3.2. Тонкостенные сосуды.

Тонкостенные сосуды химических производств. Определение напряжений по безмоментной теории. Основные допущения. Вывод уравнения Лапласа. Расчет тонкостенных оболочек по уравнению Лапласа и по стандартизированной методике. Условие прочности.

Раздел 3.3. Расчет сжатых стержней на устойчивость.

Устойчивость элементов конструкций. Понятие критической силы и коэффициента запаса прочности. Расчет критической силы по Эйлеру. Пределы применимости формулы Эйлера. Практический способ расчета на устойчивость.

Раздел 4 «Детали машин».

Раздел 4.1. Соединение деталей машин.

Классификация деталей машин и аппаратов химических производств. Резьбовые соединения. Расчет болтовых соединений при поперечных и продольных нагрузках. Шпоночные соединения. Назначение и виды шпонок. Расчет шпонок на срез и смятие. Виды сварки. Область применения. Виды сварных швов. Расчет на прочность стыковых и нахлесточных швов.

Раздел 4.2. Валы и оси, их опоры и соединения.

Валы, их классификация и назначение. Оси. Проектировочные расчеты валов и осей. Подшипники скольжения. Материалы вкладышей. Подшипники качения. Принципиальное устройство и основные геометрические размеры. Достоинства, недостатки и области применения подшипников качения и скольжения. Приводные муфты. Назначение. Классификация муфт по принципу действия и характеру работы. Порядок подбора муфт и основы прочностного расчета.

Раздел 4.3. Механические передачи.

Зубчатые передачи. Окружное и радиальное усилия. Редукторы. Определение и классификация. Примеры схем редукторов.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144
Контактная работа (КР):	1,8	64
Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32
Самостоятельная работа (СР)	2,2	80
Контактная самостоятельная работа	2,2	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,6
Вид контроля: зачет с оценкой	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Контактная работа (КР):	1,8	48

Лекции (Лек)	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,9	24
Самостоятельная работа (СР)	2,2	60
Контактная самостоятельная работа	2,2	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,7
Вид контроля: зачет с оценкой	зачет с оценкой	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Механика материалов» (Б1.В.ДВ.11.02)**

1. Цель дисциплины – научить студентов творческому подходу к выполнению инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, деталей и узлов машин и аппаратов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17).

Знать:

- основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов и деталей машин;
- основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и аппаратов;
- основы теории расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии.

Уметь:

- проводить расчеты элементов конструкций на основе методов сопротивления материалов;
- рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным;
- производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин.

Владеть:

- навыками расчета сопротивления материалов аналитическими методами;
- навыками выбора материалов по критериям прочности;
- расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1 «Определение реакций опор. Растяжение-сжатие».

Раздел 1.1. Определение реакций опор.

Абсолютно твердое тело. Элементы статики. Основные понятия. Аксиомы статики. Уравнения равновесия. Связи и их реакции.

Раздел 1.2. Растяжение-сжатие.

Основные допущения и принципы сопротивления материалов. Метод сечений. Напряжения, деформации и перемещения. Закон Гука. Построение эпюр внутренних усилий, напряжений и перемещений. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Диаграммы растяжения для пластичных и хрупких материалов и их характеристики. Допускаемые напряжения. Условие прочности при растяжении (сжатии).

Раздел 2 «Кручение».

Раздел 2.1. Кручение. Геометрические характеристики плоских сечений. Закон Гука при сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Напряжения в стержнях круглого сечения. Условие прочности при кручении.

Раздел 3 «Изгиб».

Раздел 3.1. Изгиб.

Понятие чистого и поперечного изгибов. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение нормальных напряжений. Условие прочности при изгибе. Определение касательных напряжений. Рациональные формы сечений.

Раздел 3.2. Перемещения в брус

Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Энергетический метод определения перемещений. Интеграл Мора. Правило Верещагина.

Раздел 3.3. Расчет статически неопределимых балок и рам.

Степень статической неопределимости. Выбор основной системы. Метод сил. Канонические уравнения метода сил.

Раздел 4 «Сложное напряженное состояние».

Раздел 4.1. Сложное напряженное состояние.

Основы теории напряженного состояния и гипотезы прочности. Понятие напряженного состояния. Главные площадки и главные напряжения. Обобщенный закон Гука. Назначение гипотез прочности. Понятие эквивалентных напряжений и критериев прочности.

Раздел 4.2. Тонкостенные сосуды.

Тонкостенные сосуды химических производств. Определение напряжений по безмоментной теории. Основные допущения. Вывод уравнения Лапласа. Расчет тонкостенных оболочек по уравнению Лапласа и по стандартизованной методике. Условие прочности.

Раздел 4.3. Расчет сжатых стержней на устойчивость.

Устойчивость элементов конструкций. Понятие критической силы и коэффициента запаса прочности. Расчет критической силы по Эйлеру. Пределы применимости формулы Эйлера. Практический способ расчета на устойчивость.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144
Контактная работа (КР):	1,8	64
Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32
Самостоятельная работа (СР)	2,2	80
Контактная самостоятельная работа	2,2	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,6
Вид контроля: зачет с оценкой	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Контактная работа (КР):	1,8	48
Лекции (Лек)	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,9	24
Самостоятельная работа (СР)	2,2	60
Контактная самостоятельная работа	2,2	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,7
Вид контроля: зачет с оценкой	зачет с оценкой	

4.5. Практики

Аннотация рабочей программы

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Б2.В.01(У))

1. Цель учебной практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности – получение первичных профессиональных умений и навыков в процессе знакомства со спецификой работы в сфере метрологии, стандартизации и сертификации.

2. В результате прохождения учебной практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16).

Знать:

- нормативную и технологическую документацию производства;
- организацию производственных процессов и организацию труда;
- эксплуатационную документацию на технологическое и контрольно-измерительное оборудование и правила её ведения.

Уметь:

- изучать и систематизировать передовой отечественный и зарубежный опыт в области стандартизации и сертификации;
- обработать и систематизировать полученную информацию и оформить отчет о практике.

Владеть:

- навыками работы с нормативной, технологической и правовой документацией;
- навыками оформления и составления графиков работ, инструкций, пояснительных записок и другой технической документации.

3. Краткое содержание учебной практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Раздел 1. Предварительный этап

Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами учебной практики, правилами внутреннего распорядка, инструктаж по технике безопасности (во время проведения организационного собрания); разработка проекта индивидуального плана прохождения практики, решение организационных вопросов.

Раздел 2. Основной этап

Сбор материала по основным задачам учебной практики.

Раздел 3. Заключительный этап

Подготовка и оформление отчета по учебной практике.

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы бакалавриата с учётом темы выпускной квалификационной работы.

4. Объем учебной практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	3	108
Самостоятельная работа (СР):	3	108

Контактная самостоятельная работа	3	0,4
Самостоятельное получение и освоение знаний, умений и навыков в соответствии с программой учебной практики		107,6
Вид контроля:		зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Самостоятельная работа (СР):	3	81
Контактная самостоятельная работа	3	0,3
Самостоятельное получение и освоение знаний, умений и навыков в соответствии с программой учебной практики		80,7
Вид контроля:		зачет с оценкой

Аннотация рабочей программы

Производственная практика: научно-исследовательская работа (Б2.В.02(Н))

1. Цель производственной практики: научно-исследовательской работы – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология.

2. В результате прохождения производственной практики: научно-исследовательской работы обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать компетенциями:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;

– теоретические основы стандартизации и сертификации в химической промышленности и применять эти знания на практике;

– основные требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада.

Уметь:

- самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты;
- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий.

Владеть:

- навыками планирования и проведения научных исследований;
- методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;
- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.

3. Краткое содержание производственной практики: научно-исследовательской работы

Раздел 1. Постановка задачи

Формулировка цели НИР. Постановка задачи. Обоснование актуальности. Обзор литературных данных и нормативных источников по теме НИР.

Раздел 2. Проведение исследований, сбор данных.

Ознакомление с организацией. Проведение исследований, сбор данных. Участие в проведении процедур по сертификации, контролю качества и т. п. Структурирование фактического материала.

Раздел 3. Оформление отчета.

Анализ полученных данных. Выводы и рекомендации. Оформление отчета.

4. Объем производственной практики: научно-исследовательской работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	2	72
Контактная работа с преподавателем	2	72
Самостоятельная работа (СР):	1	36
Контактная самостоятельная работа	1	0,4
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		35,6
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	3	81
Контактная работа (КР):	2	54
Контактная работа с преподавателем	2	54
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Контактная самостоятельная работа	1	0,3
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР		26,7
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Б2.В.03(П))

1. Цель производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – закрепление, расширение и

систематизация знаний, полученных при изучении дисциплин базовой и вариативной части, а также получение практического опыта по направлению подготовки бакалавров «Стандартизация и метрология».

2. В результате прохождения производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);

способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

- организацию и технологию производства продукции на предприятии;
- работу отделов технического контроля, стандартизации и качества;
- организацию работ по управлению качеством и сертификации;
- права и обязанности инженера по качеству, инженера по стандартизации;
- качественные показатели продукции и технический контроль на предприятии;
- способы оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.

Уметь:

- применять требования технических регламентов и нормативных документов к основным видам продукции и техническим процессам их изготовления;
- выбирать и применять схемы подтверждения соответствия;
- подготавливать образцы к сертификационным испытаниям в соответствии с установленными требованиями;
- применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации, метрологии.

Владеть:

- навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;
- навыками контроля качества продукции;
- навыками оформления результатов испытаний и принятия решений;
- навыками оформления нормативно-технической документации.

3. Краткое содержание производственной практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Раздел 1. Изучение организации и технологий производства

Введение – цели и задачи технологической практики. Изучение организации и технологий производства продукции (оказываемых услуг) на предприятиях (в организациях).

Раздел 2. Изучение процессов технического регулирования на предприятии

Изучение процессов технического регулирования, применяемых на предприятии приемов и методик поддержания и постоянного улучшения качества. Вовлечение в участие научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности организации. Ознакомление с работой должностных лиц по организации метрологического обеспечения процессов и производств, управления качеством, процессами технического регулирования.

Работа с методическими и нормативными материалами, технической документацией и документами системы менеджмента качества (СМК).

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания.

Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области метрологии, технического регулирования и управления качеством. Отчет по практике.

4. Объем производственной практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	3	108
Самостоятельная работа (СР):	3	108
Контактная самостоятельная работа	3	0,4
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе производственной практики		107,6
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	3	81
Самостоятельная работа (СР):	3	81
Контактная самостоятельная работа	3	0,3
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе технологической практики		80,7
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы

Преддипломная практика (Б2.В.04(Пд))

1. Цель преддипломной практики – приобретение навыков сбора, обработки, систематизации и анализа информации в целях выполнения выпускной квалификационной работы; овладение методикой самостоятельного ведения работ в области метрологии и сертификации; приобретение практических навыков выполнения научно-исследовательского задания и выполнение выпускной квалификационной работы.

2. В результате прохождения преддипломной практики обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10);
- способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);
- способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);
- способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);
- способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14);
- способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению

качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);
способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16);
способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);
способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);
способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);
способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);
способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

- основные процессы системы менеджмента организации (подсистемы метрологического обеспечения, контроля, испытаний и подтверждения соответствия);
- содержание нормативных документов организации в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия продукции;
- основные подходы к решению задач метрологического обеспечения, стандартизации, подтверждения соответствия и управления качеством.

Уметь:

- составлять техническое задание на научно-исследовательскую работу в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия;
- анализировать и разрабатывать более эффективные методы и средства контроля качества и подтверждения соответствия продукции и услуг в различных отраслях;
- собирать информацию о состоянии контролируемого процесса, применять инструменты управления качеством, в частности, контрольные карты и др. статистические методы.

Владеть:

- навыками разработки нормативной документации по метрологическому обеспечению и подтверждению соответствия продукции и иных объектов;
- навыками использования современных информационных технологий в управлении метрологическим обеспечением, стандартизацией и подтверждением соответствия;
- навыками подготовки научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных работ.

3. Краткое содержание преддипломной практики

Раздел 1. Введение – цели и задачи преддипломной практики.

Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Раздел 2. Организация и осуществление научно-исследовательской и производственной деятельности.

Принципы, технологии, формы и методы организации и управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Экономика и организация производства, охрана труда, охрана окружающей среды, меры техники безопасности в масштабах отделения, участка предприятия.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания.

Обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

Подготовка материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

4 Объем преддипломной практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	9	324
Самостоятельная работа (СР):	9	324
Индивидуальное задание	5	180
Контактная самостоятельная работа	4	0,4
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики		143,6
Вид контроля:	зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	9	243
Самостоятельная работа (СР):	9	243
Индивидуальное задание	5	135
Контактная самостоятельная работа	4	0,3
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики		107,7
Вид контроля:	зачет с оценкой	

4.6 Государственная итоговая аттестация:

защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (БЗ.Б.01)

1. Цель государственной итоговой аттестации: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация».

2. В результате государственной итоговой аттестации: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты 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 бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями:

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10);

способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);

способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14);

способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);

способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16);

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Знать:

- порядок и правила разработки нормативно-технической документации;
- процедуры по реализации процессов подтверждения соответствия;
- основы современного управления качеством;

– методы и средства измерений.

Уметь:

- организовывать работу малых коллективов исполнителей;
- разрабатывать мероприятия по контролю и повышению качества продукции и процессов по метрологическому обеспечению их разработки, производства, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии стандартов, норм и других документов;
- составлять оперативные планы работы первичных производственных подразделений;
- разрабатывать и оформлять техническую документацию;
- выполнять работы, обеспечивающие единство измерений;
- работать в коллективах по моделированию процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
- составлять научные отчеты по выполненному заданию и выполнять работы по внедрению результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации.

Владеть:

- навыками в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации продукции;
- навыками анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результатов деятельности производственных подразделений, подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов;
- навыками выполнения работ по стандартизации, подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- навыками проведения аккредитации метрологических и испытательных производственных, исследовательских и инспекционных подразделений;
- способностью поиска научно-технической информации по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством;
- навыками проведения экспериментов по заданным методикам, обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований, подготовки данных для составления научных обзоров и публикаций.

3. Краткое содержание государственной итоговой аттестации: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты проходит в 8 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация» и прохождения практик.

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Контроль уровня сформированности компетенций обучающихся, приобретенных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «бакалавр».

Защита ВКР является обязательной процедурой итоговой государственной аттестации студентов высших учебных заведений, завершающих обучение по направлению подготовки бакалавриата. Она проводится публично на открытом заседании ГЭК в соответствии с локальными нормативными и распорядительными актами университета, на котором могут присутствовать все желающие.

Материалы, представляемые к защите:

выпускная квалификационная работа (пояснительная записка);

задание на выполнение ВКР;
отзыв руководителя ВКР;
рецензия на ВКР;
презентация (раздаточный материал).

В задачи ГЭК входят выявление подготовленности студента к профессиональной деятельности и принятие решения о возможности выдачи ему диплома.

Решение о присуждении выпускнику квалификации бакалавра принимается на заседании ГЭК простым большинством при открытом голосовании членов комиссии на основании результатов итоговых испытаний. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты выпускной квалификационной работы. Апелляция о несогласии с результатами защиты выпускной квалификационной работы не принимается.

4. Объем государственной итоговой аттестации: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость ГИА по учебному плану	6	216
Самостоятельная работа (СР):	6	216
Контактная работа – итоговая аттестация	6	0,67
Выполнение, написание и оформление ВКР		215,33
Вид контроля:	защита ВКР	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость ГИА по учебному плану	6	162
Самостоятельная работа (СР):	6	162
Контактная работа – итоговая аттестация	6	0,5
Выполнение, написание и оформление ВКР		161,5
Вид контроля:	защита ВКР	

4.7 Факультативы

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Перевод научно-технической литературы» (ФТД.В.01)**

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

Знать:

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;
- основные приемы перевода;
- языковую норму и основные функции языка как системы;
- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий.

Уметь:

- применять основные приемы перевода;
- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;
- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста.

Владеть:

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;
- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;
- основной иноязычной терминологией специальности;
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы

1.1 Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловый анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.

1.2 Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей

1.3 Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория» «Измерения в химии».

1.4. Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.

Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.

2.1. Особенности перевода предложений во временах Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии Перевод придаточных предложений.

2.2. Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".

2.3. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.

2.4. Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия». «Проблемы экологии»

Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.

3.1 Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.

3.2 Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

3.3 Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.

Раздел 4. Особенности реферативного перевода

4.1. Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.

4.2. Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации)

4.3. Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр 3		Семестр 4	
	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.	В зач. ед.	В акад. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	2	72	2	72
Контактная работа (КР):	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Самостоятельная работа (СР):	2,2	80	1,1	40	1,1	40
Контактная самостоятельная работа	2,2	0,8	1,1	0,4	1,1	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,2		39,6		39,6
Вид контроля:	зачет с оценкой		зачет с оценкой		зачет с оценкой	

Виды учебной работы	Всего		Семестр 3		Семестр 4	
	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.	В зач. ед.	В астр. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108	2	54	2	54
Контактная работа (КР):	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Самостоятельная работа (СР):	2,2	60	1,1	30	1,1	30
Контактная самостоятельная работа	2,2	0,6	1,1	0,3	1,1	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,4		29,7		29,7
Вид контроля:	зачет с оценкой		зачет с оценкой		зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» (ФТД.В.02)

1. Цель дисциплины – подготовить студента к осмысленным практическим действиям по обеспечению своей безопасности и защиты в условиях возникновения чрезвычайной ситуации природного, техногенного и военного характера.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10).

Знать:

- характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;
- основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;
- меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;
- способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.

Уметь:

- использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;
- применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);
- оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.

Владеть:

- приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.

3. Краткое содержание дисциплины.

1. Опасности природного характера. Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы - землетрясения, наводнения, селявые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

2. Опасности техногенного характера. Аварии и катастрофы на радиационно опасном объекте, химически опасном объекте, биологически опасном объекте; на транспорте (железнодорожном, автомобильном, речном, авиационном); на гидросооружениях; на коммунальных системах жизнеобеспечения.

3. Опасности военного характера. Применение оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического), обычных средств с зажигательным наполнением, новых видов оружия. Зоны заражения от средств поражения и их воздействие на население и окружающую природную среду.

4. Пожарная безопасность – состояние защищенности населения, имущества, общества и государства от пожаров. Пожарная опасность (причины возникновения пожаров в зданиях, лесные пожары). Локализация и тушение пожаров. Простейшие технические средства пожаротушения (огнетушители ОП -8, ОУ-2) и правила пользования ими.

5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.

Оповещение и информирование населения об опасности. Принятие населением сигналов оповещения («Внимание всем!», «Воздушная тревога», «Радиационная опасность», «Химическая тревога», «Отбой опасности») и порядок действия по ним. Эвакуация населения из зоны опасности. Способы эвакуации. Экстренная эвакуация студентов из аудитории при возникновении пожара.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (ГП-7, ГП-7В, ГП-9, Р-2, У-2К, РПА-1, РПГ-67М, РУ-60М, «Феникс», ГДЗК, ДПГ, ДПГ-3, ПЗУ-К, ИП-4М, ИП-5, ИП-6, КИП-8), кожи (Л-1, ОЗК, КИХ-4М, КИХ-5М) человека. Медицинские средства защиты.

Средства коллективной защиты населения. Назначение, защитные свойства убежищ. Противорадиационные укрытия (ПРУ, подземные пешеходные переходы, заглубленные станции метрополитена), простейшие укрытия (траншеи, окопы, перекрытые щели). Правила занятия убежища.

6. Оказание первой медицинской помощи при ожогах, ранениях, заражениях. Проведение частичной санитарной обработки кожных покровов человека при выходе из зон радиоактивного, химического и биологического заражения (загрязнения), из зон пожаров.

7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации. Радиационная и химическая разведка очага поражения (заражения). Аварийно-спасательные работы. Специальная обработка техники, местности, объектов (деактивация, дегазация, дезинфекция, дезинсекция)

8. Экстренная эвакуация из аудитории (лаборатории) в условиях пожара, радиационного, химического, биологического загрязнения территории с использованием простейших средств защиты («Феникс», ГДЗК, противогаза ГП-7 с ДПП-3).

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	1	36
Контактная работа (КР):	0,44	16
Лекции (Лек)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	0,56	20
Контактная самостоятельная работа	0,56	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		19,8
Вид контроля:	зачет	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	1	27
Контактная работа (КР):	0,44	12
Лекции (Лек)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	0,56	15
Контактная самостоятельная работа	0,56	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		14,85
Вид контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Введение в математику» (ФТД.В.03)

1. Цель дисциплины – формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и умения использовать математические методы для описания различных процессов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17).

Знать:

– основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры.

Уметь:

– приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения.

Владеть:

– математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет и методы курса «Введение в математику». Описание основных разделов курса. Требования при изучении курса.

Раздел 1. Элементы теории чисел и теории множеств. Действия над многочленами. Основные типы уравнений и неравенств, методы их решения.

Числа (целые, отрицательные, вещественные). Абсолютная величина действительного числа. Комплексные числа. Операции над ними. Множества и операции над ними. Элементы множества, подмножества. Числовые множества. Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня n -ой степени из комплексного числа. Решение уравнений квадратных и высших порядков. Рациональная дробь. Основная теорема алгебры. Тригонометрические уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Решение уравнений и неравенств смешанного типа.

Раздел 2. Функции и их свойства. Простейшие элементарные функции. Элементы аналитической геометрии на плоскости.

Понятия функции. Исследование функции. Способы задания функций. Обратные функции. Свойства элементарных функций (линейные, квадратичные, степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические и другие). Метод координат на плоскости. Декартова прямоугольная система координат, полярная система координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка пополам. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнения прямой линии на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку в заданном направлении, проходящей через две данные точки. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Канонические уравнения и графики окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

Раздел 3. Векторная алгебра.

Определители 2 и 3 порядков. Векторы. Модуль вектора. Орты, направляющие косинусы. Операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов. Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трех векторов. Физическое и геометрическое приложение векторных произведений.

Раздел 4. Линейная алгебра.

Матрицы. Операции над матрицами. Элементарные преобразования строк матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений (с помощью обратной матрицы, методом Гаусса, методом Крамера). Представление о линейных векторных пространствах. Собственные векторы и собственные значения матрицы.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	0,89	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,11	40
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8
Вид контроля:	зачет	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа (КР):	0,89	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,11	30
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,85
Вид контроля:	зачет	