



Приложение 9
Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)
по специальности 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия
профиль Химия и технология удобрений

Содержание

Наименование блоков, дисциплин (модулей)	Стр.	Наименование блоков, дисциплин (модулей)	Стр.
Дисциплины (модули)		Дисциплины (модули)	
Базовая часть		Вариативная часть	
Иностранный язык	2	Лабораторно-информационные системы в	39
Иностранный язык в сфере профессиональ- ной коммуникации	3	практической деятельности промышлен- ных предприятий	
История	4	Теоретические основы технологии неорга- нических веществ и материалов	42
Философия	5	Технология минеральных удобрений и солей	43
Экономика	6	Процессы и аппараты химических произ- водств	45
Правоведение	7	Дисциплины (модули) по выбору	
Русский язык и культура речи	8	История и методология химии	46
Математика	9	Культурология	47
Информатика	10	Техногенные системы и экологический риск	49
Физика	11	Оценка воздействия на окружающую среду	51
Биология с основами экологии	12	Инженерная графика	52
Вычислительные методы в химии	13	Машиностроительное черчение	53
Строение вещества	14	Физические методы исследований	54
Неорганическая химия	16	Решение задач по химии	55
Аналитическая химия	18	Технологические процессы защиты окру- жающей среды	56
Органическая химия	20	Инженерные методы и средства защиты окружающей среды	58
Физическая химия	22	Промышленный катализ	60
Химические основы биологических про- цессов	25	Метрология, стандартизация и сертифика- ция	61
Высокомолекулярные соединения	26	Системы управления химико-технологи- ческими процессами	62
Химическая технология	27	Моделирование химико-технологических процессов	64
Квантовая химия	28		
Методика преподавания химии	29		
Коллоидная химия	30		
Кристаллохимия	32		
Современная химия и химическая безопас- ность	33		
Безопасность жизнедеятельности	36		
Физическая культура и спорт	37		
Педагогика и психология	38		
Экологическая химия	40		



АННОТАЦИЯ
учебного модуля «Иностранный язык»

Общая трудоёмкость модуля: 1 семестр – 3 зач. ед.; 2 семестр – 3 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7).

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

правила и нормы деловой переписки между членами научного сообщества;
способы составления аннотаций и презентаций научных работ на русском и иностранном языках;

уметь:

составлять научные тексты по различным областям химии с соблюдением норм русского языка;

понимать на слух тексты, содержащие усвоенный лексический и грамматический материал;

владеть:

культурой делового письма на русском языке;
речевыми навыками и умениями, необходимыми для чтения оригинальной литературы по специальности и выражения своих суждений в монологической форме на иностранном языке.

Содержание разделов модуля:

1 Я и моя семья: знакомство, представление, семейные традиции, взаимоотношения в семье, семейные обязанности.

2 Еда: предпочтения в еде, еда дома и вне дома, покупка продуктов.

3 Распорядок дня.

4 Учёба в вузе: система высшего образования в России и стране изучаемого языка, Новгородский университет.

5 Здоровье: здоровый образ жизни, спорт, части тела человека, болезни и их предупреждение.

Форма контроля: 1 семестр – зачет; 2 семестр – дифференцированный зачет.

**АННОТАЦИЯ****учебного модуля «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации»**

Общая трудоёмкость модуля – 3 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7).

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

правила и нормы деловой переписки между членами научного сообщества;
способы составления аннотаций и презентаций научных работ на русском и иностранном языках;

уметь:

составлять научные тексты по различным областям химии с соблюдением норм русского языка;

понимать на слух тексты, содержащие усвоенный лексический и грамматический материал;

владеть:

культурой делового письма на русском языке; речевыми навыками и умениями, необходимыми для чтения оригинальной литературы по специальности и выражения своих суждений в монологической форме на иностранном языке.

Содержание разделов модуля:

1 Моя будущая профессия: основные сферы деятельности в данной профессиональной области, функциональные обязанности различных специалистов данной профессиональной сферы. Проблемы трудоустройства. Устройство на работу.

2 Современная наука. Достижения современной науки, техники, перспективы развития различных областей сферы профессиональной деятельности. Выдающиеся личности данной профессиональной области. Избранное направление профессиональной деятельности.

Форма контроля: дифференцированный зачет в 3 семестре.



АННОТАЦИЯ учебного модуля «История»

Общая трудоёмкость модуля – 3 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-3).

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

основные факты, процессы и явления, характеризующие целостность отечественной и всемирной истории;

движущие силы и основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития мировых цивилизаций и России;

место и роль России в истории человечества и в современном мире;

методы исторического исследования, основные методологические подходы, характеристику и виды источников исторического знания, основные труды отечественной историографии;

место человека в историческом процессе, политической организации общества;

уметь:

получать, преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе (осуществлять внешнюю и внутреннюю критику источника);

интерпретировать движущие силы и закономерности исторического процесса;

раскрывать и объяснять причинно-следственные связи исторических событий, пользоваться справочниками, энциклопедиями, историческими картами, схемами и т.д. (анализировать историческую информацию, представленную в разных знаковых системах (текст, карта, таблица, схема, аудиовизуальный ряд));

логично аргументировать свои выводы.

владеть:

необходимыми навыками при решении социальных задач в различных видах деятельности;

навыками представлять результаты историко-познавательной деятельности в свободной форме с ориентацией на заданные параметры деятельности;

навыками использования исторических сведений для аргументации в ходе дискуссии.

Содержание разделов модуля:

Одна из особенностей интегрированного курса «История» состоит в проблемно-хронологическом принципе изложения материала, что и определяет структуру содержания модуля. Такой подход позволяет дать учащимся комплексное представление о всемирных исторических процессах, роли России в мировой истории. Особое место в курсе занимают разделы, посвященные методологии истории и месте истории в системе социально-гуманитарных наук.

УЭМ 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.

УЭМ 2. Исследователь и исторический источник

УЭМ 3.1 Особенности становления государственности в России и мире

УЭМ 3.2 Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье

УЭМ 3.3 Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации

УЭМ 3.4 Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот

УЭМ 3.5 Россия и мир в XX – XXI вв.

Форма контроля: дифференцированный зачет в 1 семестре.



АННОТАЦИЯ учебного модуля «Философия»

Общая трудоёмкость модуля – 3 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

предмет и специфику философии как формы мировоззрения и методологии деятельности человека;

место философии в системе научного знания;

основные исторические формы и направления философии;

особенности западной и восточной философии;

специфику и проблемы русской философии;

роль философии в личностном и профессиональном становлении и развитии человека;

уметь:

обосновать значимость философии в жизни человека и общества;

формулировать аргументировать основные идеи и ценности своего мировоззрения;

обосновывать различные версии ответов на фундаментальные вопросы о смысле человеческого бытия;

владеть:

интегративным видением мира, базирующимся на гуманистических идеалах;

способностью применять понятийно-категориальный аппарат философии для формулировки и обоснования своей мировоззренческой позиции.

Содержание разделов модуля:

УЭМ 1 Философия, ее предмет и место в жизни человека и общества

1.1 Вводное занятие. Предмет, структура и содержание учебного модуля «Философия»

1.2 Философия и мировоззрение

1.3 Философия и ее место в культуре

УЭМ 2 Исторические типы философии

2.1 Предпосылки возникновения философии

2.2 Философская мысль Древнего Востока

2.3 Античная философия

2.4 Философия Средних веков

2.5 Философия эпохи Возрождения

2.6 Философия Нового времени

2.7 Немецкая классическая философия

2.8 Основные направления западной философии XIX – XX в.в.

2.9 Русская философия: особенности и основные проблемы

УЭМ 3 Основные разделы философского знания и проблемы современной философии

3.1 Онтология

3.2 Диалектика и законы развития

3.3 Гносеология

3.4 Социальная философия и философия истории

3.5 Философская антропология

3.6 Глобальные проблемы современной цивилизации сквозь призму философии

Форма контроля: дифференцированный зачет в 4 семестре.



АННОТАЦИЯ учебного модуля «Экономика»

Общая трудоёмкость модуля – 3 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4)

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

методы познания экономических процессов и явлений;

уметь:

применять конкретные методы познания, анализировать экономические проблемы и общественные процессы;

владеть:

методическим инструментарием экономической оценки микро- и макроэкономической ситуации.

Содержание разделов модуля:

1 Предмет экономической теории, ее методы и основные экономические проблемы общества

2 Механизм рынка: субъекты и их взаимодействие

3 Виды предприятий, основные формы и результаты их деятельности

4 Типы рыночных структур

5 Теория производства

6 Рынки факторов производства: рынок труда

7 Рынки факторов производства: рынок капитала

8 Рынки факторов производства: рынок земельных ресурсов

9 Роль государства в современной экономике

10 Основные макроэкономические показатели

11 Макроэкономическое равновесие: основные модели

12 Цикличность развития экономики и ее последствия

13 Кредитно-денежная система и монетарная политика

14 Финансы

15 Фискальная политика государства

16 Экономический рост: понятие, виды, факторы, базовые модели

17 Экономика переходного периода

18 Международные аспекты современной экономики

Форма контроля: зачёт в 6 семестре



АННОТАЦИЯ учебного модуля «Правоведение»

Общая трудоёмкость модуля – 3 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-5).

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

юридическую терминологию;

виды и иерархию нормативно-правовых актов РФ;

уметь:

ориентироваться в действующем законодательстве;

анализировать правовую информацию;

владеть:

навыками составления юридических документов;

применения норм правовых актов в юридически значимых ситуациях.

Содержание разделов модуля:

Раздел 1. Основы теории государства и права

1.1. Государство: понятие, признаки, формы. Правовое государство и гражданское общество.

1.2. Право: понятие, сущность, функции. Нормы, источники, система права.

1.3. Правоотношения: понятие, признаки, структура. Реализация права.

1.4. Правонарушение: понятие, признаки, виды. Состав правонарушения.

1.5. Юридическая ответственность: понятие, принципы, виды. Обстоятельства, исключающие юридическую ответственность.

Раздел 2. Конституция РФ – основной закон государства

2.1. Понятие, юридические свойства и структура Конституции РФ 1993 года. Основы конституционного строя РФ.

2.2. Права человека, гарантии и защита прав и свобод. Обязанности человека и гражданина. Гражданство: понятие, принципы, основания приобретения.

2.3 Система органов государственной власти РФ и органов местного самоуправления.

Раздел 3. Характеристика основных отраслей права Российской Федерации

3.1 Основы административного права.

3.2 Основы гражданского права.

3.3 Основы трудового права.

3.4 Основы семейного права.

3.5 Основы уголовного права, в т.ч. правовые и организационные основы противодействия коррупции, меры по профилактике коррупции.

3.6 Основы информационного права.

3.7 Основы экологического права.

Раздел 4. Основы правового регулирования профессиональной деятельности (зависят от направления подготовки)

4.1. Правовая база в сфере профессиональной деятельности.

4.2 Характеристика правоотношений в сфере профессиональной деятельности.

Форма контроля: зачёт в 4 семестре.



АННОТАЦИЯ
учебного модуля «Русский язык и культура речи»

Общая трудоёмкость модуля – 3 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7)

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

нормы употребления средств русского литературного языка;

особенности функциональных стилей;

коммуникативные качества речи, механизмы построения речи;

уметь:

совершать аргументированный выбор способов речевого общения в зависимости от выбранного канала коммуникации;

демонстрировать самостоятельность в выборе темы, определении длительности речи или объема текста в зависимости от профессиональных задач;

владеть:

способностью оценивать свою речевую культуру с точки зрения правильности и целесообразности речи;

умением определять недостатки речи; совершенствовать свою речевую культуру в зависимости от потребностей профессионального общения.

Содержание разделов модуля:

УЭМ 1 Нормативный и коммуникативный аспекты культуры речи

Содержание понятия "культура речи" и его основные аспекты. Правильность речи. Целесообразность речи. Понятие нормы. Орфоэпические нормы русского литературного языка (нормы произношения, нормы ударения). Лексические и фразеологические нормы русского литературного языка. Морфологические нормы русского литературного языка. Синтаксические нормы русского литературного языка. Коммуникативные качества речи.

УЭМ 2 Речевая коммуникация в профессиональной деятельности (деловая речь, научная речь, публичная речь)

Профессиональная речевая деятельность. Основы деловой, научной и публицистической коммуникации. Функциональные стили русского литературного языка. Деловая коммуникация: культура делового общения, речевое оформление документов, речевой этикет в деловом общении. Речевая коммуникация в учебной и научной сферах деятельности. Специфика научной речи. Научно-учебный, научно-популярный, научно-деловой стиль. Публичная речь. Критерии коммуникативно успешной публичной речи. Речевое оформление публичного выступления. Речевой этикет. Особенности речевого этикета в разных типах речевой коммуникации.

Форма контроля: зачет во 2 семестре.



АННОТАЦИЯ
учебного модуля «Математика»

Общая трудоёмкость модуля: 1, 2, 3, 4 семестры – по 5 зач. ед. (20 зач. ед.)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности (ОПК-3)

В результате изучения модуля студент должен:

знать

основные понятия и математические методы решения практических задач;

уметь

пользоваться типовыми методиками для оценки современного состояния жизни;

владеть

современными математическими методами, применяемыми в исследовании различных процессов.

Содержание разделов дисциплины:

УЭМ 1: Алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ

1.1 Линейная и векторная алгебра.

1.2 Аналитическая геометрия.

1.3 Введение в математический анализ.

УЭМ 2: Дифференциальное и интегральное исчисление функций

2.1 Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных.

2.2 Интегральное исчисление функций одной переменной.

2.3 Кратные интегралы.

УЭМ 3: Криволинейные, поверхностные интегралы. Дифференциальные уравнения.

Ряды

3.1 Криволинейные и поверхностные интегралы.

3.2 Дифференциальные уравнения.

3.3 Числовые и функциональные ряды.

УЭМ 4: Теория вероятностей и математическая статистика

4.1 Теория вероятностей.

4.2 Случайные величины.

4.3 Элементы математической статистики.

Форма контроля: экзамен в 1, 2, 3, 4-ом семестрах.



АННОТАЦИЯ учебного модуля «Информатика»

Общая трудоёмкость модуля: 1 семестр – 3 зач. ед.; 2 семестр – 4 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и вычислительных средств с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4)

В результате изучения модуля студент должен:

знать

основные российские и зарубежные научные и образовательные порталы по химии;
фундаментальные основы информатики и пользования вычислительной техникой;

уметь

систематизировать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий;
готовить результаты НИР для представления в виде учебных работ, публикаций и докладов;

владеть:

навыками использования средств обработки информации в практике научной деятельности;
навыками подготовки результатов исследований в виде печатных материалов и презентаций докладов.

Содержание разделов дисциплины:

Модуль 1. Основные понятия и методы теории информации и информационных технологий.

- 1.1. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации
- 1.2. Технические средства реализации информационных процессов
- 1.3. Классификация программного обеспечения.
- 1.4. Функциональные возможности программных средств офисного назначения.
- 1.5. Основные понятия систем управления базами данных
- 1.6. Модели решения функциональных и вычислительных задач
- 1.7. Локальные и глобальные сети ЭВМ.
- 1.8. Основы защиты информации и сведений, методы защиты информации

Модуль 2. Алгоритмизация и программирование

- 2.1. Основы алгоритмизации
- 2.2. Основные понятия об объектно-ориентированном программировании.
- 2.3. Основные понятия о программировании в среде VB Среда программирования.
- 2.4. Операторы и функции языка VB Ввод данных.
- 2.5. Массивы
- 2.6. Графические средства и методы Visual Basic
- 2.7. Работа с файлами данных

Форма контроля: зачет в 1-ом семестре, экзамен во 2-ом семестре.



АННОТАЦИЯ учебного модуля «Физика»

Общая трудоёмкость модуля: 1, 2, 3, 4 семестры – по 4 зач. ед. (16 зач. ед.)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности (ОПК-3).

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики;

уметь:

применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера;

владеть:

навыками выполнения физических экспериментов и оценивания их результатов.

Содержание разделов модуля:

УЭМ 1 Механика. Измерение физических величин. Погрешности измерений. Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки и твердого тела. Силы в механике. Кинематика вращательного движения. Динамика вращательного движения. Законы сохранения в механике. Гидродинамика. Основы релятивистской механики. Колебания. Кинематика и динамика гармонических колебаний. Волновые процессы.

УЭМ 2 Молекулярная физика и термодинамика. Идеальный газ. Внутренняя энергия идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Распределения Максвелла и Больцмана. Явления переноса. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Теорема Нэрнста.

УЭМ 3 Электростатика. Напряженность электростатического поля. Теорема Гаусса. Работа и потенциал электростатического поля. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы. Электрическое поле в диэлектриках. Энергия электростатического поля.

УЭМ 4 Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток. Законы Ома. Тепловое действие тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Электрический ток в металлах и полупроводниках. Электрический ток в газах и жидкостях.

УЭМ 5. Магнитное поле. Магнитное действие тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового тока. Соленоиды и тороиды. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитные свойства вещества. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.

УЭМ 6 Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Взаимная индукция Индуктивность. Энергия магнитного поля. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Явления на границе раздела двух сред.

УЭМ 7 Геометрическая и волновая оптика. Геометрическая оптика. Световые волны. Интерференция света. Расчет интерференционной картины. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света.

УЭМ 8 Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра. Тепловое излучение и его законы. Фотоэффект и его законы. Эффект Комптона. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Модели строения атома. Рентгеновское излучение. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Многоэлектронные атомы. Периодическая система элементов. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Элементарные частицы.

Форма контроля: диф. зачет во 2-ом и 3-ем семестрах, экзамен в 1-ом и 4-ом семестрах.



АННОТАЦИЯ
учебного модуля «Биология с основами экологии»

Общая трудоёмкость модуля: 1, 2, 3 семестры – по 3 зач. ед. (9 зач. ед.)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для ориентации в создающихся условиях производственной деятельности и адаптации к нестандартным ситуациям (ДПК-16).

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

базовые основы фундаментальных разделов биологии;
основные законы экологии; принципы и механизмы функционирования биосферы как глобальной экосистемы; разнообразие факторов среды и особенности адаптации организмов к меняющимся условиям жизни; особенности функционирования природных и природно-антропогенных экосистем; взаимосвязи между природной средой, биотой и человеком; основные группы загрязняющих веществ, пути их миграции, трансформации и накопления в экосистемах; механизмы воздействия экотоксикантов на организмы и ответные реакции организма на действие вредного вещества;

уметь:

идентифицировать и описывать биологическое разнообразие;
прогнозировать опасность загрязнения окружающей среды токсикантами;
разрабатывать рекомендации по снижению уровня загрязнений в природных средах;

владеть:

практическими навыками применения биологических методов
основными методами и приемами исследовательской работы при изучении биосферных процессов и пределов влияния антропогенной деятельности на состояние окружающей среды.

Содержание разделов дисциплины:

УЭМ 1 Биология: Сущность жизни, свойства и уровни организации живого. Эволюция органического мира. Живые системы: клетка, организм. Биологическое разнообразие организмов.

УЭМ 2 Экология: Введение в экологию. Фундаментальные основы экологии. Аутэкология (организм и среда). Демэкология (популяционная экология). Синэкология (экология сообществ). Биосфера. Социальная экология. Инженерная экологическая защита окружающей среды. Рациональное природопользование. Экология и здоровье человека. Система управления и контроля в области охраны окружающей среды. Понятие о вредных веществах. Классификация загрязнений. Классификация загрязняющих веществ. Элементы токсикометрии. Основы токсикокинетики. Источники загрязняющих веществ. Характеристика основных токсикантов. Химизация сельскохозяйственного производства как процесс целенаправленного антропогенного воздействия на агроэкосистемы. Экологическое нормирование.

Форма контроля: зачет в 1-ом и во 2-ом семестрах; экзамен в 3 семестре.



АННОТАЦИЯ
учебного модуля «Вычислительные методы в химии»

Общая трудоёмкость модуля: 3 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и вычислительных средств с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4).

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

теоретические основы статистических методов анализа;

методы планирования, организации и оптимизации эксперимента;

теоретические основы квантово-химических расчетов молекулярных систем и механизмов химических реакций;

уметь:

обоснованно осуществлять выбор статистического метода для обработки экспериментальных данных;

строить математические модели изучаемого химического процесса;

прогнозировать структуру, свойства и механизм химических реакций с помощью квантово-химических расчетов.

владеть:

методами статистической обработки экспериментальных результатов химических и биологических исследований;

методами моделирования и оптимизации химического эксперимента;

методами квантово-химических расчетов молекулярных систем и механизмов химических реакций в программном пакете Gaussian.

Содержание разделов дисциплины:

УЭМ 1 Статистические методы в химии

Введение. Измерение физических величин. Эмпирические распределения частот. Теоретические распределения частот. Характеристика данных анализа.

УЭМ 2 Планирование и организация эксперимента

Введение в теорию планирования и организации эксперимента. Статистическая проверка гипотез. Статистические методы анализа данных и планирования экспериментов. Введение в факторные планы.

УЭМ 3 Квантово-химические расчеты молекулярных систем и механизма химических реакций

Основные положения квантовой химии. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей. Методы теории функционала плотности. Полуэмпирические методы. Метод молекулярной механики.

Форма контроля: зачет в 5-ом семестре.



АННОТАЦИЯ

учебного модуля «Строение вещества»

Общая трудоёмкость модуля: 4 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

Способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1).

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

теоретические основы современных представлений о строении молекулярных систем, о природе химической связи и движущих причинах химических реакций;

строение конденсированных фаз (жидкостей, аморфных веществ, кристаллов, мезофаз) и их поверхностей;

основы классической теории химического строения;

основы квантово-механического описания молекулярных систем,

основы теории симметрии молекулярных систем;

основные составляющие межмолекулярных взаимодействий;

основы методов экспериментального и теоретического исследования структуры вещества;

уметь:

устанавливать связи физических и химических свойств молекул с их строением в основном и возбужденном состояниях;

использовать результаты современных исследований в области строения вещества для объяснения физико-химических явлений или их прогнозирования;

определять структурные характеристики молекул из спектроскопических данных;

определять роль межмолекулярных взаимодействий в различных физико-химических процессах;

выявлять и использовать взаимосвязь строения конденсированных фаз с их свойствами;

владеть:

качественными методами определения пространственного и электронного строения молекул и комплексов.

приемами определения геометрии молекул и комплексов на основе теории групп, концепции гибридизации атомных орбиталей, на основе теории отталкивания электронных пар валентных орбиталей.

Содержание разделов дисциплины:

Тема 1 Введение. Основные теории строения вещества и методы исследования строения молекул и веществ

1.1 Основные теории строения вещества и методы исследования строения молекул и веществ.

Тема 2 Классическое описание строения молекулярных систем

2.1 Основы классической теории химического строения.

Тема 3 Квантово-механическое описание строения молекулярных систем

3.1 Основы квантовой механики в приложении к молекулярным системам.

3.2 Электронное строение молекул.

3.3 Спектры и строение молекул.

Тема 4 Симметрия молекулярных систем

4.1 Точечная симметрия молекулярных систем.



4.2 Влияние симметрии равновесной конфигурации ядер на свойства молекул и их динамическое поведение

Тема 5 Невалентные взаимодействия в молекулярных системах

5.1 Межмолекулярные взаимодействия.

Тема 6 Основные результаты исследования строения молекул и молекулярных систем

6.1 Координационные неорганические соединения.

Тема 7 Строение конденсированных фаз и их поверхностей

7.1 Структурная классификация конденсированных фаз.

7.2 Строение жидкостей и аморфных веществ.

7.3 Структура простых жидкостей.

7.4 Строение мезофаз.

7.6 Поверхности конденсированных фаз.

Форма контроля: дифференцированный зачет в 5-ом семестре.



АННОТАЦИЯ

учебной дисциплины «Неорганическая химия»

Общая трудоёмкость модуля: 1, 2 семестры – по 8 зач. ед. (16 зач. ед.)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);

Владением нормами техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

специфику развития структуры современной химии в целом; место химии в системе научного знания; междисциплинарные связи; современные научные проблемы и перспективы развития химии;

сущность учения о периодичности и его роль в прогнозировании свойств химических элементов и соединений; квантово-химическое строение атомов, молекул и химической связи; основные классы неорганических веществ, свойства их типичных представителей.

правила техники безопасности и требования охраны труда в лаборатории неорганической химии;

уметь:

использовать теоретические и прикладные знания по химии для объяснения процессов, происходящих в окружающей человека природе, техногенной и социальной среде; анализировать исторические факты и достижения в области химии с современных позиций;

применять химические теории и законы, концепции о строении и реакционной способности неорганических веществ.

владеть:

основными методами исследования неорганических соединений и уметь интерпретировать экспериментальные результаты.

навыками деятельности в лабораторных условиях с применением норм ТБ и ОТ.

Содержание разделов дисциплины:

Модуль 1 Физико-химические основы неорганической химии (83Е, 400 часов):

УЭМ 1 Основные классы неорганических соединений, стехиометрические расчеты

Оксиды, основания, кислоты. Соли: средние, кислые, основные, смешанные. Основные законы химии и стехиометрические расчеты. Способы выражения содержания веществ в растворах.

УЭМ 2 Основные закономерности протекания химических процессов.

Энергетика химических реакций, энтальпия. Направление реакций в изолированной системе. Энтропия. Направление реакций в неизолированной системе. Энергия Гиббса. Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Принцип Ле Шателье – Брауна.

УЭМ 3 Учение о растворах

Общие свойства разбавленных растворов. Растворы электролитов. Водородный показатель. Гидролиз солей. Гетерогенные равновесия и процессы.

УЭМ 4 Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы

Окислительно-восстановительные реакции. Направление ОВР. Закон эквивалентов. Гальванические элементы. Химические источники электрической энергии. Коррозия металлов. Электролиз.

**Модуль 2 Химия элементов и их соединений (83Е, 400 часов):****УЭМ 1** Строение атома. Химическая связь

Строение атома. Периодические и неперіодические свойства атомов элементов. Типы химических связей. Методы ВС и МО. Строение и общие свойства координационных соединений. Равновесия с участием комплексных ионов в растворах.

УЭМ 2 Общая характеристика свойств элементов главных подгрупп и их соединений

Химические свойства водорода и его соединений. s-металлы. Химические свойства VIIA-подгруппы и их соединений. Химические свойства VIA-подгруппы и их соединений. Химические свойства VA-подгруппы и их соединений. Химические свойства IVA-подгруппы и их соединений. Химические свойства IIIA-подгруппы и их соединений.

УЭМ 3 Химия переходных элементов

Химические свойства d-элементов I-II групп. Химические свойства d-элементов IV-V групп. Химические свойства d-элементов VI группы. Химические свойства d-элементов VII группы. Химические свойства d-элементов VIII группы.

Форма контроля: экзамен в 1-ом и во 2-ом семестрах.



АННОТАЦИЯ

учебной дисциплины «Аналитическая химия»

Общая трудоёмкость модуля: 3, 4 семестры – по 8 зач. ед. (16 зач. ед.)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

теоретические основы качественного и количественного анализа;
практическое применение наиболее распространенных химических, физико-химических методов анализа (гравиметрического, титриметрических, электрохимических, оптических, хроматографических); их специфические особенности, возможности и ограничения; взаимосвязь различных методов анализа;

уметь:

обоснованно осуществлять выбор метода анализа;
пользоваться аппаратурой и приборами (аналитическими весами, рН-метром, иономером, кондуктометром, фотоэлектроколориметром, поляриметром, пламенным фотометром, ИК-спектрофотометром, атомно-абсорбционным спектрофотометром, газовым и жидкостным хроматографами);
проводить необходимые расчеты в изученных методах анализа;

владеть:

методами статистической обработки экспериментальных результатов химических и биологических исследований;
методами колориметрии, поляриметрии, спектрофотометрии и рефрактометрии;
техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой и простейшими приборами;
методиками анализа физических и химических свойств веществ различной природы;
техникой работы на физических приборах, используемых для качественного и количественного анализа (фотоколориметр, спектрофотометр, рН-метр, кулонометр, амперметр и др.);
навыками по проведению систематического анализа неизвестного соединения;

Содержание разделов дисциплины:

Введение. Метрологические основы химического анализа

УЭМ 1 Равновесия в гомогенных и гетерогенных системах, окислительно-восстановительных процессах и процессах комплексообразования: Типы реакций и процессов в аналитической химии. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы осаждения и соосаждения. Реакции комплексообразования.

УЭМ 2 Методы выделения, разделения и концентрирования: Методы обнаружения и идентификации. Методы выделения, разделения и концентрирования. Хроматографические методы анализа.

УЭМ 3 Химические и физико-химические количественные методы анализа: Химические методы анализа. Гравиметрический метод анализа. Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Комплексометрическое титрование. Другие титриметрические методы анализа. Термометрическое, радиометрическое титрование. Сущность методов. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Ионметрия. Потенциометрическое титрование. Кондуктометрия. Вольтамперометрия. Амперометрическое титрование. Другие электрохимические методы анализа. Общая характеристика электрогравиметрических методов. Оптические методы анализа. Спектроскопические методы анализа. Методы атомной оптической спектроскопии. Атомно-эмиссионный метод. Атомно-абсорбционный метод. Методы атомной рентгеновской спектроскопии. Методы молекулярной оптической спектроскопии. Молекулярная



абсорбционная спектроскопия (спектрофотометрия). Методы колебательной спектроскопии. Молекулярная люминесцентная спектроскопия. Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа. Поляриметрический метод анализа. Рефрактометрический метод анализа. Другие физические методы анализа.

УЭМ 4 Автоматизация анализа, пробоотбор и пробоподготовка: Автоматизация анализа и использование ЭВМ в аналитической химии. Математические методы в практике работы химико-аналитических лабораторий. Пробоотбор и пробоподготовка. Основные объекты анализа.

Форма контроля: экзамен в 3-ем и 4-ом семестрах.



АННОТАЦИЯ
учебной дисциплины «Органическая химия»

Общая трудоёмкость модуля: 3, 4 семестры – по 4 зач. ед., 5 семестр – 6 зач.ед. (14 зач. ед.)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

общие закономерности протекания химических процессов с участием органических веществ;

теорию строения органических соединений;

научные основы классификации, номенклатуры и изомерии органических соединений;

основы стереохимии;

особенности реакционной способности органических соединений;

характеристику основных классов органических соединений;

основы качественного анализа органических соединений;

уметь:

составлять структурные и пространственные формулы основных классов органических соединений;

классифицировать органические вещества;

называть органические вещества в соответствии с номенклатурой ИЮПАК;

проводить первичный анализ органических веществ;

предложить способы синтеза представителей основных классов органических соединений;

применять теоретические знания органической химии при планировании эксперимента;

использовать теоретические знания для решения конкретных задач;

интерпретировать результаты химических процессов с участием органических соединений;

владеть:

теоретическими основами органической химии при решении конкретных задач;

классическими методами получения органических веществ;

способностью интерпретации результатов научного эксперимента.

Содержание разделов дисциплины:

УЭМ 1 Теоретические основы органической химии

Предмет и задачи органической химии. Изомерия органических соединений. Электронные представления в органической химии. Реакционная способность органических соединений. Методы исследования органических соединений.

УЭМ 2 Углеводороды

Алканы. Циклоалканы. Алкены. Алкадиены. Алкины. Арены. Моногалогенопроизводные алифатических углеводородов.

УЭМ 3 Кислородсодержащие соединения

Одноатомные насыщенные спирты. Многоатомные спирты. Фенолы. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Дикарбонильные соединения. Хиноны. Монокарбоновые кислоты. Дикарбоновые кислоты. Непредельные карбоновые кислоты.

УЭМ 4 Азотсодержащие соединения

Нитросоединения. Амины. Диазо-и азосоединения.

УЭМ 5 Гетерофункциональные соединения

Гидроксикислоты. Альдегидо- и кетокислоты.

УЭМ 6 Углеводы

Номенклатура и классификация. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.

**УЭМ 7 Аминокислоты**

Номенклатура и классификация. Методы синтеза аминокислот. Превращения, протекающие при нагревании аминокислот. Белки.

УЭМ 8 Гетероциклические соединения

Общие представления и классификация гетероциклов. Номенклатура гетероциклических соединений. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пятичленные гетероциклы с атомами азота, кислорода и серы. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Шестичленные азотистые гетероциклы с двумя гетероатомами.

УЭМ 9 Элементорганические соединения

Строение элементорганических соединений. Металлорганические π -комплексы. Органические соединения, содержащие фосфор. Органические соединения, содержащие серу. Металлорганические соединения.

УЭМ 10 Анализ органических соединений

Источники органических соединений. Методы выделения, очистки и идентификации органических веществ. Определение индивидуальности органического вещества. Качественный анализ органических соединений. Количественный анализ.

Форма контроля: дифференцированный зачет в 3-ем семестре, экзамен в 4-ом и 5-ом семестрах.



АННОТАЦИЯ

учебной дисциплины «Физическая химия»

Общая трудоёмкость модуля: 3, 4 семестры – по 8 зач. ед. (16 зач. ед.)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

теоретические основы термохимических расчетов (закон Гесса, закон Кирхгофа); критерии направленности химических реакций; количественные характеристики химического равновесия;

количественные характеристики адсорбционного равновесия; диаграммы состояния одно-, двух- и трехкомпонентных систем; закон распределения; основы термодинамической теории растворов (закон Рауля; коллигативные свойства растворов, методы определения активности компонентов раствора), основы термодинамики растворов электролитов (теория электролитической диссоциации Аррениуса, электростатическая теория Дебая – Хюккеля); – основы электрохимической термодинамики; основные постулаты химической кинетики; кинетические уравнения реакций целочисленных порядков; формальную кинетику сложных реакций; методы определения порядка реакций; теории химической кинетики (теория активных соударений и теория активированного комплекса); основы электрохимической кинетики.

уметь:

выполнять термохимические расчеты; вычислять изменение энтропии в различных процессах; вычислять изменение свободной энергии в изохорно-изотермических и изобарно-изотермических условиях и определять направление протекания процесса; вычислять термодинамическую константу равновесия по термодинамическим данным; использовать уравнение изотермы Вант-Гоффа для определения направления протекания реакции; вычислять термодинамическую константу равновесия при любой температуре и значения практических констант; анализировать изотермы и изобары адсорбции; читать диаграммы состояния одно-, двух- (диаграммы плавки, диаграммы жидкость-пар) и трехкомпонентных систем; использовать закон распределения для решения практических задач (экстракция); вычислять коллигативные свойства растворов; определять средний ионный коэффициент активности и среднюю ионную активность растворов электролитов; выполнять термодинамические расчеты применительно к реакциям, протекающим в электрохимических системах; выполнять расчеты с использованием кинетических уравнений реакций целочисленных порядков; определять порядок химических реакций; применять теорию активных соударений и теорию активированного комплекса для оценки константы скорости простых химических реакций; использовать основные уравнения электрохимической кинетики.

владеть:

навыками химического эксперимента; методами исследования химических реакций; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; способностью систематизировать, интерпретировать и анализировать полученные результаты и делать выводы.

Содержание разделов дисциплины:

1. Химическая термодинамика

Макроскопические системы и термодинамический метод их описания. Теплота и работы различного рода. Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Энтропия как функция состояния. Фундаментальные уравнения Гиббса. Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов, выраженные через характеристические функции. Уравнение Гиббса-Гельмгольца и его роль в химии. Работа и теплота химического процесса. Химические потенциалы, их определение, вычисление и свойства.



2. Химическое и адсорбционное равновесия

Химическое равновесие. Закон действия масс. Различные виды констант равновесия и связь между ними. Химическое равновесие в идеальных и неидеальных системах. Термодинамический вывод закона действия масс.

Изотерма Вант-Гоффа. Изменение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца при химической реакции. Зависимость констант равновесия от температуры. Уравнения изобары и изохоры реакции и их термодинамический вывод. Метод Темкина и Шварцмана.

Гетерогенные химические равновесия и особенности их термодинамического описания.

Адсорбционное равновесие. Явление адсорбции. Причины адсорбции. Адсорбент. Адсорбат. Термодинамическое условие самопроизвольного протекания адсорбции.

Адсорбция на границе раздела твердое тело - газ. Виды адсорбции. Характеристики адсорбентов. Основные приемы получения адсорбентов. Изотермы адсорбции газов. Уравнение Генри. Уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра. Адсорбция смеси газов. Уравнение изотермы полимолекулярной адсорбции паров Брунауэра, Эммета и Теллера (уравнение БЭТ).

Адсорбция на границе раздела двух объемных фаз. Гиббсовская адсорбция. Адсорбция из растворов на поверхности твердых тел. Уравнения изотерм адсорбции из растворов.

3. Фазовые равновесия. Растворы

Фазовые равновесия. Гетерогенные системы. Понятие фазы, составляющего вещества, компонента, степени свободы. Условие термодинамического равновесия в гетерогенной системе. Правило фаз Гиббса и его вывод.

Однокомпонентные системы. Двухкомпонентные системы. Трехкомпонентные системы. Распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Экстракция.

Растворы. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Основные методы определения парциальных молярных величин. Термодинамическая классификация растворов.

Закон Рауля и его термодинамический вывод. Реальные растворы. Активность. Коэффициент активности.

Коллигативные свойства растворов.

Равновесие жидкость-пар в двухкомпонентных системах.

4. Электрохимия

Теоретическая электрохимия.

Растворы электролитов. Основные положения теории Аррениуса. Правило постоянства ионной силы. Основные допущения теории Дебая-Хюккеля.

Неравновесные явления в растворах электролитов. Диффузионный и миграционный потоки. Электрическая проводимость растворов, удельная, молярная и эквивалентная проводимости. Закон независимого движения ионов Кольрауша. Основные положения теории электропроводности растворов электролитов Дебая-Хюккеля-Онзагера. Эффекты Дебая-Фалькенгагена и Вина.

Кондуктометрия.

Приложение законов Фика к растворам электролитов. Коэффициенты диффузии ионов. Уравнение Планка-Гендерсона.

Основы электрохимической термодинамики. Уравнение изотермы химической реакции применительно к электрохимической системе. Расчет ЭДС цепи по термодинамическим данным.



Уравнение Нернста.
Классификация электродов.
Потенциометрия.

5. Кинетика химических реакций

Формальная кинетика. Основные понятия химической кинетики. Уравнение Аррениуса. "Эффективная" и "истинная" энергии активации.
Необратимые реакции первого, второго и третьего порядков.
Сложные реакции.

Теоретические основы химической кинетики. Теория соударений в химической кинетике. Преимущество и недостатки теории соударений.

Мономолекулярные реакции. Бимолекулярные реакции. Тримолекулярные реакции.

Метод переходного состояния (активированного комплекса). Свойства активированного комплекса.

Реакции в растворах. Уравнение Бренстеда-Бьеррума.

Катализ. Определение катализа. Общие принципы катализа. Специфичность катализа. Активность и селективность катализа. Промотирование и отравление катализаторов. Роль катализа в химии. Основные промышленные каталитические процессы. Примеры механизмов каталитических реакций.

Гомогенный катализ. Зависимость скорости гомогенной реакции от концентрации катализатора. Энергия активации каталитической реакции: эффективная и истинная энергия активации, изменение предэкспоненциального множителя при катализе.

Гетерогенный катализ. Определение скорости гетерогенной каталитической реакции. Удельная и атомная активность. Активные центры гетерогенных катализаторов. Роль адсорбции в кинетике гетерогенных каталитических реакций. Кинетика гетерогенно-каталитических реакций на равнодоступной поверхности. Макрокинетика гетерогенно-каталитических процессов.

Металлы как катализаторы. Теория мультиплетов Баландина. Принципы геометрического и энергетического соответствия. Область применения теории мультиплетов. Нанесенные катализаторы. Теория активных ансамблей Кобозева.

6. Электрохимическая кинетика

Скорость электрохимической реакции. Ток обмена. Плотность тока как мера скорости электродного процесса. Электродная поляризация. Главная задача электрохимической кинетики. Диффузионное перенапряжение, его причины. Общее уравнение диффузионного перенапряжения для катодного процесса. Предельная плотность тока. Полярография. Электрохимическое перенапряжение. Фазовое перенапряжение. Температурно-кинетический метод определения природы поляризации при электрохимических процессах.

Электрохимическая теория коррозии. Методы защиты металлов от коррозии. Химические источники тока. Их виды и основные характеристики.

Форма контроля: экзамен в 5-ом и 6-ом семестрах.



АННОТАЦИЯ
учебной дисциплины «Химические основы биологических процессов»

Общая трудоёмкость модуля: 3 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для ориентации в создающихся условиях производственной деятельности и адаптации к нестандартным ситуациям (ДПК-16).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные свойства живой материи, химическую природу биологических процессов и объектов;

химическую природу биокатализа, метаболизм, биоэнергетические процессы, способы их регуляции;

уметь:

излагать и критически анализировать общепрофессиональную информацию на уровне химических явлений.

владеть:

основными лабораторными методами, используемыми в биологической химии, методами моделирования процессов в живых системах.

Содержание разделов дисциплины:

УЭМ 1 Структура, свойства и функции основных классов биоорганических соединений

1.1 Структура, свойства и функции белков

1.2 Функции и обмен углеводов

1.3 Функции и обмен липидов

1.4 Обмен аминокислот

УЭМ 2 Энергетический обмен

2.1 Взаимосвязь обмена веществ и энергии

2.2 Общий путь катаболизма

УЭМ 3 Регуляция обмена веществ

3.1 Взаимосвязь обмена углеводов, белков и липидов

Форма контроля: дифференцированный зачет в 6-ом семестре.



АННОТАЦИЯ
учебной дисциплины «Высокомолекулярные соединения»

Общая трудоёмкость модуля: 3 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для ориентации в создающихся условиях производственной деятельности и адаптации к нестандартным ситуациям (ДПК-16).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

особенности свойств ВМС;

строение и химические свойства основных классов природных и синтетических полимеров;

теоретические основы процессов синтеза ВМС;

основные области применения ВМС;

уметь:

пользоваться оборудованием химической лаборатории;

владеть:

методами проведения синтеза полимеров;

навыками исследования физико-механических свойств ВМС.

Содержание разделов дисциплины:

УЭМ 1 Природные ВМС

1.1 Свойства природных ВМС.

1.2 Растворы полимеров.

Модуль 2 Синтетические ВМС

2.1 Свойства синтетических ВМС.

2.2 Методы получения ВМС.

2.3 Физическое состояние полимеров.

2.4 Композиционные полимерные материалы (КПМ).

Форма контроля: дифференцированный зачет в 5-ом семестре.



АННОТАЦИЯ
учебной дисциплины «Химическая технология»

Общая трудоёмкость модуля: 6, 7 семестры – по 5 зач. ед., 8 семестр – 4 зач. ед. (14 зач. ед.)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Владением основными химическими, физическими и техническими аспектами химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат (ПК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основы производственной деятельности;

основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры, методы оценки эффективности производства;

основные химические, физические и технические аспекты химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат;

уметь:

применять знания о химических производствах для предупреждения и устранения причин нарушений параметров технологического процесса;

владеть:

методикой анализа причин нарушений параметров технологического процесса.

Содержание разделов дисциплины:

УЭМ 1 Химическая технология как наука

УЭМ 2 Физико-химические закономерности технологических процессов

УЭМ 3 Сырье. Энергия, вода

УЭМ 4 Важнейшие химические производства

УЭМ 5 Промышленный органический синтез

Форма контроля: экзамен в 6-ом и 7-ом семестрах, дифференцированный зачет в 8 семестре.



АННОТАЦИЯ
учебной дисциплины «Квантовая химия»

Общая трудоёмкость модуля: 4 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);

Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для ориентации в создающихся условиях производственной деятельности и адаптации к нестандартным ситуациям (ДПК-16)

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные законы, определения и понятия классической физики и физической химии;
основные физические явления, их суть и интерпретация;
алгоритмы решения физических задач.

уметь:

интерпретировать наблюдаемые простейшие явления природы, на основе известных физических теорий.

владеть:

аппаратом дифференциального и интегрального исчисления;
методиками решения типовых физических задач;
методиками проведения физических измерений.

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Волновая функция, ее основные свойства и принцип суперпозиции состояний

Раздел 2. Операторы физических величин

Раздел 3. Принцип неопределенности Гейзенберга

Раздел 4. Волновое и стационарное уравнения Шредингера.

Раздел 5. Движение частиц в сферически симметричных полях.

Раздел 6. Приближенные методы квантовой химии.

Раздел 7. Ансамбли квантовых частиц и методы их описания.

Раздел 8. Приближенные методы Хартри-Фока и Томаса-Ферми.

Форма контроля: экзамен в 8-ом семестре.



АННОТАЦИЯ
учебной дисциплины «Методика преподавания химии»

Общая трудоёмкость модуля: 6 семестр – 2 зач. ед., 7 семестр – 3 зач. ед. (5 зач. ед)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Владением методами отбора материала, проведения теоретических занятий и лабораторных работ, основами управления процессом обучения в образовательных организациях (ПК-11);

Владением способами разработки новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-12).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

современные педагогические концепции высшего и средне-профессионального химического образования, дидактическую и методическую проблематику;

основные методы, методики, технологии контроля качества образования, виды контрольно-измерительных материалов и процедуру осуществления контроля;

принципы использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности;

уметь:

подбирать, анализировать и форматировать учебный материал для основных видов учебных занятий (лекция, семинар, лабораторный практикум, руководство подготовкой ВКР) в соответствии с утвержденными учебными программами по дисциплинам;

выбирать методы и формы контроля качества образования;

разрабатывать контрольно-измерительные материалы для выявления качества образования с учетом нормативно-правовых, ресурсных, методических требований;

интегрировать современные информационные технологии в образовательную деятельность, выстраивать и реализовывать перспективные линии профессионального саморазвития с учетом инновационных тенденций в современном образовании;

владеть:

навыками проектирования форм и методов контроля качества образования, различных видов контрольно-измерительных материалов, в том числе, на основе информационных технологий и на основе применения зарубежного опыта.

Содержание разделов дисциплины:

УЭМ 1 Предмет и задачи методики преподавания химии как науки

УЭМ 2 Методы и приемы обучения химии

УЭМ 3 Система контроля результатов обучения химии

УЭМ 4 Система средств обучения химии

Форма контроля: зачет в 6-ом семестре, экзамен в 7-ом семестре.



АННОТАЦИЯ

учебной дисциплины «Коллоидная химия»

Общая трудоёмкость модуля: 5 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений;
свойства и способы применения ПАВ, методы экспериментального изучения ПАВ на различных поверхностях раздела фаз;
молекулярно-кинетические, оптические и электрокинетические свойства дисперсных систем;
структурно-механические свойства и реологические методы исследования ДС;
основы устойчивости и коагуляции ДС;
методы определения основных коллоидно-химических характеристик ДС;
методы решения учебных задач, имитирующих реальные ситуации из практики НИР;
основные тенденции развития теоретических представлений и новейшие достижения в области коллоидной химии;

уметь:

выполнять расчеты с использованием основных уравнений термодинамики поверхностных явлений;
выполнять расчеты свойств дисперсных систем;
прогнозировать влияние различных факторов на протекание поверхностных явлений и свойства ДС;
определять основные коллоидно-химические характеристики ДС;
обобщать и обрабатывать, анализировать и интерпретировать экспериментальную информацию;
планировать эксперимент в области коллоидной химии;

владеть:

теоретическими основами традиционных и новых разделов коллоидной химии и навыками их применения при решении профессиональных задач;
навыками описания и интерпретации поверхностных, кинетических, электрокинетических и реологических свойств ДС;
методами проведения дисперсионного анализа;
методами выполнения экспериментов с применением соответствующих методик, средств измерений и лабораторного оборудования.

Содержание разделов дисциплины:

1. Дисперсные системы
2. Термодинамика поверхностных явлений. Особые свойства поверхностей раздела фаз
 - 2.1 Термодинамические функции поверхностного слоя
 - 2.2 Поверхности раздела между двумя фазами в двухкомпонентных системах
 - 2.3 Дисперсность и термодинамические свойства тел
- 3 Адсорбция
 - 3.1 Адсорбция на поверхности раздела твердое тело – газ
 - 3.2 Адсорбция на поверхности раздела жидкость – газ
 - 3.3 Адсорбция на поверхности раздела конденсированных фаз
- 4 Лиофобные дисперсные системы и их свойства
 - 4.1 Образование лиофобных дисперсных систем
 - 4.2 Молекулярно-кинетические, оптические и электрокинетические свойства лиофобных дисперсных систем
- 5 Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем



6 Физико-химическая механика дисперсных систем

7 Микрогетерогенные системы

8 Лиофильные дисперсные системы

8.1 Мицеллообразование в растворах ПАВ

8.2 Растворы высокомолекулярных соединений

Форма контроля: экзамен в 8-ом семестре.



АННОТАЦИЯ
учебной дисциплины «Кристаллохимия»

Общая трудоёмкость модуля: 4 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для ориентации в создающихся условиях производственной деятельности и адаптации к нестандартным ситуациям (ДПК-16)

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные законы, определения и понятия классической физики и физической химии;
основные физические явления, их суть и интерпретацию;
алгоритмы решения физических задач.

уметь:

интерпретировать наблюдаемые простейшие явления природы, на основе известных классических и квантовых теорий.

владеть:

аппаратом дифференциального и интегрального исчисления;
методами матричной алгебры и векторного анализа;
базовыми методами химической термодинамики и физико-химического анализа;
основами работы на ПК и математическим пакетом MathCad.

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение. Первичные понятия и геометрическое описание кристаллических структур.

Раздел 2. Точечная симметрия кристаллов.

Раздел 3. Обратная решетка и ее свойства.

Раздел 4. Определение кристаллических структур с помощью дифракции рентгеновских лучей.

Раздел 5. Термодинамическое описание кристаллов на основе решеточных моделей.

Раздел 6. Расчет фазовых диаграмм бинарных растворов на основании обобщенной решеточной модели.

Форма контроля: экзамен в 9-ом семестре.

**АННОТАЦИЯ****учебной дисциплины «Современная химия и химическая безопасность»**

Общая трудоёмкость модуля: 4 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные тенденции развития теоретических представлений и новейшие достижения в выбранной области химии;

принципы и методы планирования эксперимента в выбранной области химии;

методы оценки эффективности инвестиционных проектов;

уметь:

пользоваться данными рентгенофазового, рентгеноструктурного и других методов, используемых для исследования наноматериалов и нанообъектов;

обобщать полученные результаты и формулировать конкретные структурно-химические задачи;

владеть:

теоретическими основами новых разделов химии и навыками их применения при решении профессиональных задач;

способностью интерпретации результатов научного эксперимента в выбранной области химии.

Содержание разделов дисциплины:

УЭМ 1. Основные технологии получения наноматериалов

Введение

Наноструктуры – объекты, промежуточные между молекулами и макроскопическими телами. Положение наноструктур на шкале размеров. Примеры природных и синтезированных наноструктур (ДНК, частицы природных глин, фуллерены, магнитные кластеры и др.).

Основные методы получения наноматериалов

Методы порошковой металлургии: технологии, основанные на химических процессах (химическое осаждение из паровой фазы, высокоэнергетический синтез, осаждение из растворов, разложение нестабильных соединений, восстановительные процессы); технологии, основанные на физических процессах (физическое осаждение из паровой фазы, распыление расплава, механическое измельчение, формовка).

Методы с использованием аморфизации: высокоскоростное ионно-плазменное и термическое напыление материала на охлаждаемую жидким азотом подложку; химическое или электролитическое осаждение ионов металлов на подложку; оплавление тонких поверхностных слоев деталей лазерным лучом; лазерная обработка смеси порошков при быстром отводе тепла от расплава; закалка из жидкого состояния.

Методы интенсивной пластической деформации: метод кручения под высоким давлением, метод равноканального углового прессования.

Поверхностные технологии: технологии, основанные на химических процессах (химическое осаждение из паровой фазы, световая и электронная литография, осаждение из растворов металлоорганических соединений, химическое и электрохимическое окисление); технологии, основанные на физических процессах (физическое осаждение из



паровой фазы, газотермическое напыление, лазерные методы, ультразвуковое воздействие).

Комплексные методы.

УЭМ 2. Характеристика и методы получения наноматериалов и нанокompозитов

Классификация аллотропных форм углерода. Углеродные каркасные структуры. Структура нанотрубок.

Методы синтеза фуллеренов: лазерное испарение графита; синтез с использованием вакуума. Методы синтеза нанотрубок: лазерное испарение; использование углеродной дуги, химическое осаждение из паровой фазы. Выделение и очистка углеродных наночастиц.

Свойства нанотрубок: электропроводность, механические свойства, адсорбционные свойства, капиллярные эффекты.

Применение углеродных наночастиц: диоды и транзисторы, светодиоды, индикаторы и плоские экраны, нановесы и нанопинцет, зонды для сканирующего микроскопа, создание новых материалов.

Квантовые точки, нанопроволоки и нановолокна.

УЭМ 3. Методы исследования наноматериалов

Элементный анализ

Активационный анализ. Основы методы. Методы детектирования и измерения радиоактивного излучения. Радиохимическое разделение. Активация реакторными нейтронами.

Масс-спектрометрия неорганических веществ. Источники ионов. Масс-спектрометры. Детекторы. Аналитические характеристики. Аналитическая масс-спектрометрия. Временная масс-спектроскопия резонансного рассеяния вперед. Методы радиоспектроскопии.

Рентгенофлуоресцентная спектроскопия. Основы метода. Оборудование.

Вещественный и молекулярный анализ

Оптическая спектроскопия: отражательно-адсорбционная инфракрасная спектроскопия, спектроскопия комбинационного рассеяния, мессбауэровская (гамма-резонансная) спектроскопия, адсорбционная и эмиссионная масс-спектрометрия, рэлеевское рассеяние мессбауэровского излучения, мессбауэровская спектроскопия конверсионных электронов.

Инфракрасная и романовская спектроскопия. Основы методов колебательной спектроскопии. Техника эксперимента. Аналитическая информация. Применение для структурного анализа.

Спектроскопия ядерно-магнитного резонанса. Физические основы спектроскопии ЯМР. Информация, получаемая из химических сдвигов. Информация, получаемая из констант спин-спинового взаимодействия. Специальные методы отнесения сигналов ядер ^1H и ^{13}C .

Локальный анализ и анализ поверхности

Фотонно-зондовые методы. Эмиссионная спектроскопия.

Электронно-зондовые методы. Основы теории электронно-зондовых методов. Электронно-зондовый микроанализ и растровая электронная микроскопия. Аналитическая электронная микроскопия. Электронная спектроскопия: рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, ультрафиолетовая электронная спектроскопия. Электронная оже-спектроскопия.

Ионно-зондовые методы. Методы, основанные на рассеянии ионов. Масс-спектрометрия вторичных ионов.



Полевые зондовые методы. Полевой электронный микроскоп. Полевой ионный микроскоп.

Методы сканирующей зондовой спектроскопии. Сканирующая туннельная микроскопия. Атомная-силовая и магнитно-силовая микроскопия.

Структурный анализ

Рентгеновская дифракция. Дифракция медленных электронов. Дифракция быстрых электронов. Дифракция на кристаллах. Дифракция на порошках. Анализ кристаллической структуры.

Рентгеновская спектроскопия. Рассеяние на аморфных и частично упорядоченных объектах. Малоугловое рентгеновское рассеяние. Рентгеновская спектроскопия поглощения: EXAFS, XANES, NEXAFS.

Форма контроля: экзамен в 9-ом семестре.



АННОТАЦИЯ

учебного модуля «Безопасность жизнедеятельности»

Общая трудоёмкость модуля: 2 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

Владением нормами техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

законодательные и нормативные правовые основы обеспечения безопасности жизнедеятельности;

принципы обеспечения безопасности взаимодействия человека со средой обитания, оптимизации условий трудовой деятельности; последствия воздействия на человека травмирующих и поражающих факторов; методы идентификации опасности; основные методы управления безопасностью жизнедеятельности; основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду; современное состояние и основные негативные факторы среды обитания; методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности; основные методы и средства обеспечения безопасности, экологичности и устойчивости жизнедеятельности в техносфере; основные способы повышения устойчивости функционирования объектов экономики и территорий в чрезвычайных ситуациях; мероприятия по защите населения и персонала в ЧС, включая военные условия, и основных способов ликвидации их последствий;

уметь:

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

владеть:

основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; знаниями и применением знаний на практике законодательных и правовых актов в области безопасности и охраны окружающей среды, требований к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;

базовым понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности и защиты окружающей среды; методами контроля основных параметров среды обитания, влияющих на здоровье человека;

базовыми способами и технологиями защиты производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и военных действий.

Содержание разделов дисциплины:

УЭМ 1. Введение в безопасность. Основные понятия, термины и определения.

УЭМ 2. Человек и техносфера.

УЭМ 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов. Основы физиологии труда. Негативные факторы среды обитания.

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

УЭМ 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.

УЭМ 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.

УЭМ 7. Гражданская оборона. чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.

УЭМ 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.

Форма контроля: зачет в 3 семестре.



АННОТАЦИЯ
учебного модуля «Физическая культура и спорт»

Общая трудоёмкость модуля: 1, 2 семестры – по 1 зач. ед. (2 зач. ед.)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
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;

уметь:

выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры, композиции ритмической и аэробной гимнастики, комплексы упражнения атлетической гимнастики;
выполнять простейшие приемы самомассажа и релаксации;
преодолевать искусственные и естественные препятствия с использованием разнообразных способов передвижения;
выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки;
осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой;

владеть:

средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.

Содержание разделов модуля:

Теоретический раздел: Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ппфп)

Методико – практический раздел: Методы оценки уровня здоровья. Методы самоконтроля за функциональным состоянием организма (функциональные пробы). Методы регулирования психоэмоционального состояния. Методика самооценки уровня и динамики общей и специальной физической подготовленности по избранному виду спорта или системе физических упражнений. Методика проведения учебно-тренировочного занятия студента.

Практический учебный материал: В практическом разделе используются физические упражнения из различных видов спорта, оздоровительных систем физических упражнений. Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по физической культуре являются: отдельные дисциплины по легкой атлетике (бег 100м, бег 500 м - женщины, бег 1000 м - мужчины), плавание, спортивные игры, лыжные гонки, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

Форма контроля: зачёт в 1-ом и во 2-ом семестрах.



АННОТАЦИЯ

учебного модуля «Педагогика и психология»

Общая трудоёмкость модуля: 6 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);

Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

психолого-педагогические основы работы в коллективе; этапы коллективной работы и их особенности; закономерности общения; социально-психологические феномены, проявляющиеся в группе и коллективе, основы конфликтологии;

основные понятия психологии и педагогики; психологические основы процессов обучения и воспитания; возрастные различия и их проявление в процессе обучения; психолого-педагогические основы профессионального самосовершенствования; основные законодательные документы в области образования, основные дидактические принципы и закономерности обучения;

уметь:

участвовать в коллективной работе на всех ее этапах (планирование, организация, координация, мотивация, контроль); взаимодействовать с другими в процессе решения задачи; проявлять толерантность в общении;

диагностировать индивидуальные и возрастные различия учащихся; использовать знания возрастных особенностей в организации учебных занятий; провести самодиагностику и определить направления в собственном личностном и профессиональном развитии; сформулировать личные цели обучения; выбирать и применять специфические психолого- педагогические знания при решении стандартных социальных и профессиональных задач

владеть:

методами и приемами активизации коллективной работы с учетом ситуации;

отдельными методиками диагностики индивидуальных психологических особенностей учащихся, приемами обучения, соответствующими различным возрастным группам; навыками рефлексии, самооценки, самоконтроля.

Содержание разделов модуля:

УЭМ 1: Педагогика

Характеристика современной педагогической науки. Профессиональная деятельность и личность педагога. Российская система образования. Методология педагогической науки и методы педагогических исследований. Педагогический процесс как целостная система. Характеристика процесса обучения. Содержание образования в современной школе как фундамент базовой культуры личности. Методы, приёмы, средства и технологии обучения. Формы организации обучения. Контроль и оценивание в процессе обучения. Сущность воспитания и его место в целостной структуре педагогического процесса. Основные направления воспитания. Методы и приёмы воспитания. Взаимодействие семьи и школы. Детский коллектив как объект и субъект воспитания. Психолого-педагогические основы самообразования и самовоспитания. Самообразование и самовоспитание школьников и студентов. Профессиональное самообразование и самовоспитание.

УЭМ 2: Психология

Психологическая наука и практика. История развития психологической науки. Методология психологической науки. Характеристика предмета психологии. Общая характеристика ощущения. Общая характеристика восприятия. Память как сквозной психический процесс. Внимание как общий компонент всех психических процессов. Мышление и интеллект. Речь человека. Воображение. Характеристика целостности человека и его деятельности. Темперамент и характер. Эмоционально-волевая сфера личности. Способности личности. Человек как социальное существо. Онтогенетическое развитие человека. Психологические особенности профессиональной деятельности.

Форма контроля: зачёт в 5-ом семестре.



АННОТАЦИЯ
учебного модуля «Лабораторно-информационные системы
в практической деятельности промышленных предприятий»

Общая трудоёмкость модуля: 3 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и вычислительных средств с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

структуры управления промышленных предприятий и аналитических служб, их задачи и место в информационной системе;

законы РФ о техническом регулировании, об обеспечении единства измерений, международные и российские стандарты, направленные на обеспечение системы качества на промышленных предприятиях;

уметь:

уметь разрабатывать документы по системе обеспечения качества аналитических работ, разрабатывать МВИ и проводить их аттестацию;

уметь с помощью ЛИС контролировать каждый этап производства продукции.

владеть:

методиками выполнения измерений.

Содержание разделов дисциплины:

1 Промышленные предприятия. Цели и задачи. Организация структуры управления. Типы структур. Схемы структур управления. Достоинства и недостатки различных схем.

2 Система качества предприятия. Сущность стандартов ИСО. Сертификация качества. Основные принципы системы управления качеством.

3 Аналитическая служба промышленных предприятий.

Цели и задачи. Различные структуры организации аналитической службы. Виды деятельности аналитической службы. Основные функции лабораторий.

4 Выполнение измерений. Система обеспечения эффективности измерений при управлении технологическим процессом. Точность методов и результатов измерений. Организация работ по метрологической экспертизе.

5 Методики выполнения измерений. Разработка, аттестация, валидация МВИ. Законы РФ о «Техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений».

6 Система контроля качества. СКК результатов анализа проб различных объектов, процедуры системы, их цели. Схема процедуры выполнения аналитических работ. Контроль этапов этих процедур и устранение обнаруженных недостатков.

7 Концепция лабораторных информационных систем (ЛИС). Общие понятия. История создания, структура, функции ЛИС. ЛИС – автоматизированная система менеджмента качества. Основные принципы менеджмента качества.

8 ЛИС – автоматизированная система менеджмента качества. Основные принципы менеджмента качества. Положения ГОСТ Р ИСО 9001 и 17025. Их решения в ЛИС.

9 Внедрение ЛИС. Технические и экономические аспекты внедрения ЛИС в деятельность промышленных предприятий.

Форма контроля: зачет в 7-ом семестре.



АННОТАЦИЯ

учебного модуля «Экологическая химия»

Общая трудоёмкость модуля: 5 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Владением базовыми понятиями экологической химии, методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способность проводить оценку возможных рисков (ПК-9).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

состав и строение атмосферы; приоритетные ЗВ атмосферы, источники и стоки оксидов азота в тропосфере; механизм образования фотохимического смога и его свойства; превращения соединений серы в тропосфере; источники поступления и стоки монооксида углерода и метана; процессы образования и разрушения озона в стратосфере; номенклатуру, особенности и химический состав тропосферного аэрозоля;

основные процессы формирования состава природных вод; состав карбонатной системы и ее распределительная диаграмма; щелочность природных вод; окислительно-восстановительное равновесие в природных водах; процессы самоочищения природных вод: физические, физико-химические, химические, микробиологические; приоритетные загрязнители гидросферы и их превращения в водной среде;

элементный, фазовый и механический состав почв; органические вещества почвы: неспецифические и специфические (гумусовые) соединения; виды поглощательной способности почв; виды кислотности почв; основные источники и стоки загрязняющих веществ в почве; процессы самоочищения почв.

уметь:

применять кинетические уравнения реакций первого и второго порядков для описания химических превращений ЗВ в атмосфере; применять уравнение Аррениуса для вычисления константы скорости реакций, протекающих в атмосфере;

применять метод стационарных концентраций к сложным реакциям;

выполнять термодинамические расчеты для сравнения агрессивности природных вод и устойчивости ЗВ; применять уравнение Генри к равновесию жидкость – газ; пользоваться распределительной диаграммой карбонатной системы для определения содержания ее компонентов в природных водах; использовать уравнение изотермы химической реакции применительно к электрохимическим системам в природных водах; вычислять кинетические характеристики процессов испарения, гидролиза, микробиологического окисления;

вычислять ЕКО почвы; прогнозировать поведение ЗВ в почве;

владеть:

терминологией модуля;

навыками работы с химической посудой;

навыками определения физических показателей качества воды;

навыками определения химических показателей качества воды;

навыками определения ЕКО почвы;

навыками определения обменной и гидролитической кислотности почвы.

Содержание разделов дисциплины:

1 Место экологической химии в системе наук об окружающей среде

2 Физико-химические процессы в атмосфере

2.1 Состав и строение атмосферы

2.2 Приоритетные загрязнители атмосферы

2.3 Превращение газообразных загрязнителей

2.4 Дисперсные системы в тропосфере



- 3 Физико-химические процессы в гидросфере
 - 3.1 Состав природных вод. Процессы формирования состава природных вод
 - 3.2 Кислотно-основное равновесие в природных водах
 - 3.3 Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере
 - 3.4 Процессы самоочищения водных экосистем
- 4 Физико-химические процессы в почвах
 - 4.1 Состав почв. Органические вещества почвы
 - 4.2 Поглощительная способность почв
 - 4.3 Приоритетные загрязнители почв и их превращения в ОС

Форма контроля: экзамен в 7-ом семестре.

**АННОТАЦИЯ****учебного модуля «Теоретические основы технологии неорганических веществ и материалов»**

Общая трудоёмкость модуля: 4 зач. ед.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Владением базовыми знаниями теоретических основ технологии неорганических веществ и материалов, химии и технологии связанного азота, минеральных удобрений: калийных, фосфорных и комплексных, химии и технологии комплексной переработки минерального сырья (ДПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

термодинамическую и кинетическую терминологию основных процессов и аппаратов химической технологии неорганических веществ;

основные понятия и законы химической термодинамики, кинетики, процессов тепло- и массообмена;

основные технологические и термодинамические критерии эффективности химико-технологического процесса и их математическое выражение;

уметь:

производить расчет термодинамических и кинетических характеристик типовых процессов химической технологии;

решать термодинамические и кинетические задачи по расчету параметров технологического режима, моделировать термодинамические, кинетические и химико-технологические процессы с целью их расчета и оптимизации

владеть:

методами расчета термодинамических свойств твердого тела, жидкости и газа;

методами расчета основных параметров гидродинамических, теплообменных и диффузионных процессов химической технологии неорганических веществ;

методами оценки технологических процессов по критериям эффективности использования сырья и энергоресурсов, экологической безопасности и экономической целесообразности производств.

Содержание разделов дисциплины:

УЭМ 1 Гидромеханические процессы

1.1 Введение

1.2 Гидростатика

1.3 Гидродинамика

1.4 Теория подобия и метод анализа размерностей

УЭМ 2 Тепловые процессы

2.1 Теплопроводность

2.2 Конвективный перенос тепла

2.3 Теплопередача

УЭМ 3 Массообменные процессы

3.1 Законы фазового равновесия

3.2 Массопередача

3.3 Молекулярная диффузия

Форма контроля: экзамен в 6-ом семестре.



АННОТАЦИЯ
дисциплины «Технология минеральных удобрений и солей»

Общая трудоёмкость модуля: 8 семестр - 5 зач. ед., 9 семестр – 3 зач. ед. (8 зач. ед)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Владением базовыми знаниями теоретических основ технологии неорганических веществ и материалов, химии и технологии связанного азота, минеральных удобрений: калийных, фосфорных и комплексных, химии и технологии комплексной переработки минерального сырья (ДПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

сырье, номенклатуру, свойства и показатели качества продуктов производства;
физико-химические основы, механизм и кинетику протекания процессов;
технологическое обоснование изучаемых процессов на основе теоретических знаний в области термодинамики, кинетики, массопереноса;
режим работы оборудования и аппаратурное оформление производств;
характеристики катализаторов и сорбентов, используемых в технологии;
способы рекуперации и утилизации газовых, жидкостных и твердых отходов;
получение технических газов и продуктов на их основе (водорода, кислорода, оксидов азота, аммиака, метанола, азотной и серной кислот, карбамида, аммиачной селитры и др.);
основы технологии минеральных солей, щелочей и содопродуктов;

уметь:

оценивать технологические процессы по критериям эффективности использования сырья и энергоресурсов, экологической безопасности;
рассчитывать основные характеристики химического процесса, выполнять материальные, тепловые расчеты;
выбирать рациональную схему производства заданного продукта;

владеть:

методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;
методами анализа эффективности работы химических производств;
методами проведения качественного и количественного анализа исходного сырья и готовой продукции, а также синтеза продуктов.

Содержание разделов дисциплины:

УЭМ 1 Технология минеральных удобрений и основного вида сырья.

- 1.1 Классификация минеральных удобрений.
- 1.2 Технология азотных удобрений
 - 1.2.1 Технология производства аммиака
 - 1.2.2 Технология производства азотной кислоты
 - 1.2.3 Технология производства аммиачной селитры
 - 1.2.4 Технология производства карбамида
- 1.3 Технология фосфорных удобрений
 - 1.3.1 Сырьевая база промышленности фосфорных удобрений
 - 1.3.2 Производство фосфорной кислоты
 - 1.3.3 Производство суперфосфата

*УЭМ 2 Технология многокомпонентных удобрений и содопродуктов*

- 2.1 Производство сложных удобрений
- 2.2 Производство калийных удобрений
- 2.3 Производство содопродуктов
- 2.4 Производство щелочей

Форма контроля: экзамен в 8-ом семестре, дифференцированный зачет в 9-ом семестре.



АННОТАЦИЯ
дисциплины «Процессы и аппараты химических производств»

Общая трудоёмкость модуля: 8 зач. ед

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Владением базовыми знаниями конструкций основных процессов и аппаратов химических производств, умением производить основные расчеты параметров аппаратов, составлять материальные и тепловые балансы отдельных аппаратов и стадий химических производств (ДПК-14).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

теоретические основы гидромеханических, тепловых и диффузионных процессов;
критерии гидромеханического, теплового и диффузионного подобия;
методы расчета технологических процессов и основных размеров аппаратов;
способы осуществления основных технологических процессов;
конструкции и работу типовых процессов и аппаратов;

уметь:

выявлять основные факторы, определяющие эффективность технологического процесса;
проводить сравнительный анализ конструктивных решений технологических процессов;
определять основные характеристики процессов тепло- и массопередачи;
рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для процесса;

владеть:

методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;

навыками расчета и проектирования основных процессов и аппаратов;

методами регулирования химико-технологических процессов.

Содержание разделов дисциплины:

УЭМ 1 Гидромеханические процессы

- 1.1 Введение
- 1.2 Химические реакторы
- 1.3 Транспортирование и хранение жидкостей и газов
- 1.4 Перемещение жидких сред
- 1.5 Сжатие, разряжение и транспортирование газов
- 1.6 Гидродинамика зернистых слоев
- 1.7 Гидромеханическое разделение неоднородных систем
- 1.8 Перемешивание в жидких средах

УЭМ 2 Тепловые процессы

- 2.1 Нагревание
- 2.2 Охлаждение и конденсация
- 2.3 Конструкции теплообменных аппаратов
- 2.4 Выпаривание

УЭМ 3 Массообменные процессы

- 3.1 Абсорбция
- 3.2 Перегонка и ректификация
- 3.3 Экстрагирование
- 3.4 Адсорбция. Ионный обмен
- 3.5 Термическая сушка

УЭМ 4 Механические процессы

- 4.1 Измельчение твердых материалов
- 4.2 Классификация и сортировка материалов

Форма контроля: экзамен в 7-ом семестре.



АННОТАЦИЯ
дисциплины «История и методология химии»

Общая трудоёмкость модуля: 3 зач. ед

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные этапы истории развития системы химических наук;

научные достижения наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков;

содержание и основные особенности современной химии;

владеть:

представлением о методологических аспектах химии, включая систему фундаментальных химических понятий и их эволюцию.

Содержание разделов дисциплины:

Предмет истории и методологии химии

Содержание и основные особенности современной химии

Важнейшие проблемы истории химии

Химия в Древнем мире, в Средние века и в эпоху Возрождения

Становление химии как самостоятельной науки

Химия XVII в.

Становление классической химии

«Химическая революция» (1770-е - 1810-е гг.).

Становление аналитической химии как самостоятельного раздела химической науки.

Становление химии координационных соединений.

Становление электрохимии, термохимии и фотохимии.

Становление новейшей химии

Вторая «химическая революция» (1890-е - 1920-е гг.).

Развитие физической химии в XX в.

Развитие аналитической химии в XX в.

Формирование классической биохимии.

Методологические проблемы химии

Фундаментальные понятия химии и их эволюция.

Форма контроля: дифференцированный зачет в 7-ом семестре.



АННОТАЦИЯ учебного модуля «Культурология»

Общая трудоёмкость модуля: 3 зач. ед

Готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);

Готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-8).

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

культурологические теории и принципы, объясняющие специфику культурного, этнического, социального и конфессионального разнообразия в современном мире;

особенности и механизмы функционирования культурных ценностей и норм, а также понимание важности сохранения многообразия культур;

сущность и роль гуманистических ценностей для сохранения и развития современной культуры и цивилизации;

назначение и функции культуры в современном обществе, понимать важность сохранения культурных традиций и исторического наследия;

уметь:

объективно оценивать на основе культурологического знания различные социокультурные процессы и практики;

руководствоваться культурологическими принципами сохранения культурного многообразия, проявлять уважение к другим, иноязычным культурам;

использовать на основе культурологического знания нравственные принципы поведения по отношению к обществу, окружающей среде и культурному наследию;

на основе культурологического знания проявлять уважение к культурным и национальным различиям, бережно относиться к культурно-историческому наследию;

владеть:

навыками толерантного отношения к представителям других культур, этносов, конфессий и социальных групп;

навыками объективной оценки этических норм и ценностных ориентаций иноязычной культуры, быть толерантными по отношению к представителям иных культур и этносов;

навыками бережного отношения к культурным традициям, национальному своеобразию, культурным обрядам, объектам историко-культурного наследия в различных сообществах;

навыками объективной оценки культурных практик, быть толерантными по отношению к представителям иных культур и этносов.

Содержание разделов модуля:

Раздел 1. ТЕОРИЯ КУЛЬТУРЫ. Культура: сущность и функции. Культура и цивилизация. Культурология как наука о культуре. Культурологические понятия: ценности, нормы, коды, знаки, ментальность. Социологический, аксиологический, знаково-символический подходы к культуре. Межкультурная и социокультурная коммуникация. Проблема диалога культур. Типология культуры и культурная динамика.

**РАЗДЕЛ 2. ИСТОРИЯ КУЛЬТУРЫ.**

Теории культурно-исторических типов. Культурогенез и древние культуры (первобытного общества, древних цивилизаций). Своеобразие античной культуры и ее влияние на европейскую культуру. Особенности средневековой культуры. Средневековая Русь и европейское средневековье. Европейская культура эпохи Возрождения, Реформации и Нового времени. Тенденции развития современной культуры. Место России в мировой культуре.

Форма контроля: дифференцированный зачёт в 7-ом семестре

**АННОТАЦИЯ****дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»**

Общая трудоёмкость модуля: 3 зач. ед

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Владением базовыми понятиями экологической химии, методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков (ПК-9).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные цели, принципы экологической безопасности;
понятия о системном подходе к исследованию окружающей среды как системы;
роль техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долгосрочных систематических воздействий на человека и окружающую среду;
закономерности восприятия экологического риска отдельными индивидуумами и социальными группами;
методы идентификации опасности технических систем;
порядок мероприятий по ликвидации их последствий;
подходы по выявлению приоритетов в реализации мероприятий, направленных на снижение экологического риска.

уметь:

проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;
прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций;

владеть:

методами качественного и количественного оценивания экологического риска.

Содержание разделов дисциплины:

- 1 Окружающая среда как система.
- 2 Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду.
 - 2.1 Техногенные системы. Определение и классификация.
 - 2.2 Глобальные экологические проблемы: климатические изменения, разрушение озонового слоя, загрязнение природных вод нефтепродуктами и др.
 - 2.3 Виды опасностей.
 - 2.4 Системы мониторинга, принципы их функционирования.
 - 2.5 Политика экологической безопасности; уменьшение последствий и компенсация ущерба.
 - 2.6 Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды.
 - 2.7 Методология оценки риска
 - 2.8 Экономический подход к проблемам безопасности, стоимостная оценка риска; приемлемый уровень риска.
 - 2.9 Оценка риска природных опасностей.
 - 2.10 Основные подходы к оценке риска крупномасштабных аварий с большими последствиями.
- 3 Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды.
 - 3.1 Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов.



3.2 Методы предотвращения загрязнения вод, очистка сточных вод от возбудителей болезней, органических и неорганических соединений, радиоактивных веществ, питательных веществ и термальных загрязнений.

3.3 Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей, фтористых соединений, радиоактивных веществ.

3.4 Создание энергосберегающих процессов – пример успешного комплексного решения проблем энергетики и энергоемких производств.

3.5 Управление риском – основа принятия решений и выбора оптимальной стратегии развития.

Форма контроля: дифференцированный зачет 8-ом семестре.



АННОТАЦИЯ
дисциплины «Оценка воздействия на окружающую среду»

Общая трудоёмкость модуля: 3 зач. ед

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Владением базовыми понятиями экологической химии, методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков (ПК-9).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

о наиболее крупных проектах ОВОС по освоению крупных месторождений, по строительству современных магистралей

методологические основы экологического проектирования и экологического обоснования хозяйственной деятельности

требования к хозяйственным объектам при выборе места, строительстве, эксплуатации, вывода из эксплуатации

методы моделирования оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) порядок проведения экологической экспертизы

уметь:

давать экологическое обоснование инвестиционной деятельности

выполнять экологическое проектирование с учетом экологической, социальной и экономической ситуации территорий

владеть:

сбором и обработкой первичной документации для оценки воздействий на окружающую среду

Содержание разделов дисциплины:

1 Основы экологического проектирования Понятие, цели, объекты и принципы ОВОС. Порядок проведения ОВОС. Участие общественности в ОВОС.

2 Нормативно-правовая база ОВОС и экологической экспертизы Нормативно-правовая база ОВОС. Процедура и регламент. Развитие нормативно-правовой базы ОВОС в России и за рубежом.

3 Порядок экологического обоснования хозяйственной деятельности Требования к хозяйственному объекту в области охраны атмосферного воздуха. Соблюдение требований при разработке раздела «Охрана окружающей среды» в составе проектной документации. Установление Санитарно-защитной зоны» Требования к хозяйственному объекту в области охраны водных объектов. Соблюдение требований при разработке раздела «Охрана окружающей среды» в составе проектной документации. Соблюдение водоохранной зоны. Требования к хозяйственному объекту в области обращения с отходами. Соблюдение требований при разработке раздела «Охрана окружающей среды» в составе проектной документации. Требования к местам накопления отходов, размещения отходов, установкам по утилизации. Требования к планируемым местам размещения отходов (полигоны, санкционированные свалки, места временного хранения). Учет параметрического загрязнения (шума, вибрации, полей) Учет экологических требований в период строительства и вывода из эксплуатации. Учет возможных аварийных ситуаций при разработке раздела «Охрана окружающей среды» в составе проектной документации. Учет социально-экономических параметров в материалах ОВОС. Методы расчета возможного ущерба окружающей среде при реализации проекта.

Форма контроля: дифференцированный зачет в 8-ом семестре.



АННОТАЦИЯ дисциплины «Инженерная графика»

Общая трудоёмкость модуля: 2 зач. ед

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности (ОПК-3);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

теоретические основы построения графических отображений различных изделий на плоскости методом прямоугольного проецирования;

уметь:

выполнять чертежи простых и сложных изделий с применением элементов конструирования, стандартов и справочных материалов и учетом технологии их изготовления;

выполнять эскизирование, детализование, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики;

умеет применять различные способы построений к исследованию практических и теоретических вопросов;

владеть:

профессиональным языком предметной области знания;

способами построения чертежей.

Содержание разделов дисциплины:

1 Конструкторская документация. Единая система конструкторской документации, стандарты ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов. Чертежи в системе ЕСКД. Изображения. Основные правила изображения предметов.

2. Изображения. Основные правила изображения предметов. Технический рисунок.

3. Виды, разрезы, сечения. Условности и упрощения. Выносные элементы. Компонировка чертежа. Надписи и обозначения на чертежах. Типовые конструктивные и технологические элементы деталей.

4. Общие правила нанесения размеров на чертежах. Базы и базирование. Виды размеров.

5. Изображение и обозначение резьб. Основные параметры резьб. Изображение и обозначение стандартных резьбовых крепежных изделий. Резьбовые соединения. Соединение винтом, болтом, шпилькой.

6. Чертежи и эскизы деталей машин и приборов. Виды изделий. Виды конструкторских документов. Форма детали и ее элементы.

7. Разъемные и неразъемные соединения. Изображение шпоночных, шлицевых, зубчатых соединений.

8. Неразъемные соединения. Изображение соединений пайкой, сваркой, склеиванием.

9. Чертежи общего вида и сборочные чертежи. Спецификация изделий. Изображение уплотнительных устройств и пружин. Условности и упрощения на чертеже общего вида и сборочном чертеже. Особенности нанесения размеров. Выполнение рабочих эскизов и чертежей деталей по сборочным чертежам.

10. Последовательность выполнения сборочного чертежа изделия и эскизов их деталей. Составление спецификации.

11. Основы компьютерной графики.

12. Контроль выполнения заданий, выполнение зачетной работы.

Форма контроля: зачет в 6-ом семестре.



АННОТАЦИЯ
дисциплины «Машиностроительное черчение»

Общая трудоёмкость модуля: 2 зач. ед

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности (ОПК-3);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основы проектирования механизмов, стадии разработки;
требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы;
механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ремённые, цепные, передачи винт - гайка;
валы и оси, конструкцию и расчёты на прочность
подшипники качения и скольжения, выбор и расчёты на прочность;
уплотнительные устройства;
конструкции подшипниковых узлов;
соединения деталей: резьбовые, заклёпочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные;
конструкции и расчёты соединений на прочность;
упругие элементы;
муфты механических приводов;
корпусные детали механизмов

уметь:

выполнять графические построения деталей и узлов, использовать конструкторскую и технологическую документацию в объёме, достаточном для решения эксплуатационных задач;

осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов;

выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчётов;

пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией.

владеть:

методами конструирования узлов машин общего назначения;
навыками проектирования типовых деталей машин, оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД;
методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации;
способностью к работе в малых инженерных группах

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы расчёта и конструирования деталей машин.

Раздел 2. Зубчатые передачи.

Раздел 3. Передачи зубчатые винтовые, фрикционные и с гибкой связью.

Раздел 4. Валы и опоры

Раздел 5. Муфты и упругие элементы

Раздел 6. Соединения

Форма контроля: зачет в 6-ом семестре.



АННОТАЦИЯ
дисциплины «Физические методы исследования»

Общая трудоёмкость модуля: 3 зач. ед

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

теоретические основы физических методов изучения и исследования молекул и химических реакций.

уметь:

применять освоенные физические методы исследования для определения строения молекул, изучения химических реакций интерпретировать экспериментальные результаты;

владеть:

методами расчета характеристик молекул и физико-химических процессов, приемами экспериментальной деятельности для определения физико-химических величин и структуры вещества.

Содержание разделов дисциплины:

1. Введение
2. Полный электромагнитный спектр и спектроскопические методы исследования
3. Теоретические основы методов оптической спектроскопии (ИК, УФ и КР – спектроскопия)
4. Качественный и количественный спектральный анализ
5. Методы радиоспектроскопии (ЯМР и ЭПР)
6. Масс-спектрометрия и хроматография
7. Интерференционные и дифракционные методы исследования (рентгенография, электронография и нейтронография)
8. Визуальные методы исследования (оптическая, электронная и атомно-силовая микроскопия)
9. Методы изучения термических, оптических и других свойств вещества

Форма контроля: дифференцированный зачет в 7-ом семестре.



АННОТАЦИЯ
дисциплины «Решение задач по химии»

Общая трудоёмкость модуля: 3 зач. ед

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Владением методами отбора материала, проведения теоретических занятий и лабораторных работ, основами управления процессом обучения в образовательных организациях (ПК-11);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

классификацию задач по химии;

методические особенности и способы решения расчетных задач по химии;

методические условия успешного формирования умений решать задачи по химии;

методику использования задач на уроках химии;

уметь:

определять вид типовой задачи по химии;

решать задачи по химии различными способами;

проводить исследование текста задачи и анализ ее содержания, составлять алгоритм решения задачи, объяснять ход решения задачи по химии;

предусматривать в процессе объяснения решения задачи устранение интерференции и «короткого замыкания» ассоциативной цепочки, использовать возможности «переноса знаний и умений» из курсов физики и математики;

создавать при решении задач обстановку «психологического комфорта»;

составлять стандартные задачи по химии;

проектировать систему задач, используемых в процессе обучения химии;

владеть:

приемами использования химических задач в процессе обучения химии.

Содержание разделов модуля

Раздел 1 Система задач, используемых в процессе обучения химии, ее роль в обучении химии

1.1 Решение задач по химии как специфический метод обучения химии и условие успешного решения триединой задачи процесса обучения

1.2 Задачи по химии как специфические средства обучения химии, их классификация

1.3 Система задач как непереносимое условие успешного формирования умений решать задачи

Раздел 2 Методические особенности решения расчетных задач по химии

2.1 Химическая и математическая стороны решения расчетной задачи по химии. Общий алгоритм решения расчетной задачи по химии. Запись условий и требований задачи.

2.2 Исследование текста и анализ содержания задачи по химии

2.3 Способы решения расчетных задач по химии

Раздел 3 Методика формирования умений решать задачи по химии

3.1 Методические условия успешного формирования умений решать задачи по химии

3.2 Рациональное использование задач по химии в процессе обучения химии

3.3 Методика формирования умений решать типовые задачи по химии

3.4 Методика формирования умений решать стандартные задачи по химии повышенной сложности

Форма контроля: дифференцированный зачет в 7-ом семестре

**АННОТАЦИЯ****дисциплины «Технологические процессы защиты окружающей среды»**

Общая трудоёмкость модуля: 4 зач. ед

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Владением базовыми понятиями экологической химии, методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способность проводить оценку возможных рисков (ПК-9);

Владением базовыми знаниями конструкций основных процессов и аппаратов химических производств, умеет производить основные расчеты параметров аппаратов, составлять материальные и тепловые балансы отдельных аппаратов и стадий химических производств (ДПК-14).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

роль химических систем в современных исследованиях как повышенных источников долговременных систематических воздействий на человека и ОС;

основные принципы и направления организации малоотходных и безотходных технологий;

основные методы очистки пылегазовых выбросов от пыли и газообразных загрязнителей;

основные методы очистки сточных вод от взвешенных частиц, неорганических и органических загрязнителей;

основные способы обезвреживания и утилизации твердых промышленных отходов;

схемы аппаратов и устройств, применяемых в процессах очистки пылегазовых выбросов и сточных вод;

уметь:

предложить наиболее эффективную схему очистки пылегазовых выбросов известного состава;

предложить наиболее эффективную схему очистки сточных вод известного состава;

выбрать наиболее эффективный способ обезвреживания твердых отходов известного состава;

выполнять типовые расчеты технических характеристик аппаратов для очистки газовых выбросов;

выполнять типовые расчеты технических характеристик аппаратов и сооружений для очистки сточных вод;

владеть:

терминологией модуля;

методикой типовых расчетов на основе материальных балансов процессов защиты окружающей среды.

Содержание разделов дисциплины

1 Основные принципы и направления экологизации производства

2 Технологические процессы защиты воздушного бассейна

2.1 Мероприятия по предотвращению образования выбросов в атмосферу

2.2 Очистка пылегазовых выбросов от пыли

2.3 Очистка газовых выбросов от газо- и парообразных примесей



- 3 Технологические процессы защиты водного бассейна
 - 3.1 Мероприятия по предотвращению образования сбросов в водоемы и водотоки
 - 3.2 Очистка производственных сточных вод (ПСВ)
 - 3.2.1 Сточные воды промышленных предприятий
 - 3.2.2 Механическая очистка ПСВ
 - 3.2.3 Химические методы очистки ПСВ
 - 3.2.4 Физико-химические методы очистки ПСВ
 - 3.2.5 Биологическая очистка ПСВ
 - 3.2.6 Обработка осадков ПСВ
- 4 Обезвреживание твердых промышленных отходов (ТПО)
 - 4.1 Захоронение ТПО
 - 4.2 Методы термического обезвреживания ТПО

Форма контроля: экзамен в 9-ом семестре.

**АННОТАЦИЯ****дисциплины «Инженерные методы и средства защиты окружающей среды»**

Общая трудоёмкость модуля: 4 зач. ед

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Владением базовыми понятиями экологической химии, методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способность проводить оценку возможных рисков (ПК-9);

Владением базовыми знаниями конструкций основных процессов и аппаратов химических производств, умеет производить основные расчеты параметров аппаратов, составлять материальные и тепловые балансы отдельных аппаратов и стадий химических производств (ДПК-14).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные методы очистки пылегазовых выбросов от пыли и газообразных загрязнителей;

основные методы очистки сточных вод от взвешенных частиц, неорганических и органических загрязнителей;

основные способы обезвреживания и утилизации твердых промышленных отходов.

уметь:

предложить наиболее эффективную схему очистки газовых выбросов

предложить наиболее эффективную схему очистки сточных вод известного состава;

выбрать наиболее эффективный способ обезвреживания твердых отходов известного состава;

владеть:

методикой простейших расчетов по процессам очистки газовых выбросов и сточных вод.

Содержание разделов дисциплины**1. Основные принципы и направления экологизации производства**

Понятие «экологизация производства». Варианты экологизации производства. Концепция безотходной технологии. Малоотходная технология – этап на пути создания безотходной технологии. Основные принципы и направления экологизации производства. Требования, предъявляемые к сырью, материалам, параметрам технологических процессов.

2 Технологические процессы защиты воздушного бассейна

Мероприятия по предотвращению образования выбросов в атмосферу. Противопылевые мероприятия.

Очистка пылегазовых выбросов от пыли. Параметры процесса пылеулавливания. Установки для сухой и мокрой очистки газов от пыли. Рекуперация пылей.

Очистка газовых выбросов от газо- и парообразных примесей. Направления усовершенствования технологий и технологические приемы для предотвращения загрязнения атмосферы оксидами серы и азота. Физико-химические основы очистки отходящих газов от газообразных загрязнителей методами абсорбции, хемосорбции и адсорбции. Конструкции абсорберов. Конструкции адсорберов. Физико-химические основы очистки отходящих газов от газообразных загрязнителей методом термической нейтрализации. Сжигание: условия применимости метода. Каталитический метод: требования к катализаторам, конструкции реакторов.



Методы очистки отходящих газов от приоритетных загрязнителей. Методы очистки отходящих газов от оксидов азота: окислительные, восстановительные и сорбционные методы. Методы очистки отходящих газов от диоксида серы: аммиачные методы, методы, основанные на нейтрализации, каталитические методы.

3 Технологические процессы защиты водного бассейна

Мероприятия по предотвращению образования сбросов в водоемы и водотоки. Системы водоотведения с территории предприятий.

Очистка производственных сточных вод (ПСВ). Факторы, влияющие на состав сточных вод. Физико-химические показатели ПСВ. Сравнительная характеристика методов обезвреживания ПСВ: цели и области применения.

Механическая очистка ПСВ. Механическая очистка производственных сточных вод. Типовая схема механической очистки ПСВ.

Химические методы очистки ПСВ. Нейтрализация ПСВ. Окисление производственных сточных вод.

Физико-химические методы очистки ПСВ. Очистка ПСВ методом коагуляции. Флокуляция. Важнейшие коагулянты и флокулянты. Электрокоагуляция. Очистка производственных СВ методом адсорбции. Адсорберы периодического и непрерывного действия. Очистка ПСВ методом флотации. Флотационные установки. Электрофлотация. Очистка ПСВ с применением мембранных технологий. Аппаратурное оформление процессов. Прочие физико-химические методы очистки сточных вод: экстракция, ионный обмен.

Биологическая очистка ПСВ. Биологическая очистка в естественных и искусственных условиях. Методы биологической очистки ПСВ в естественных и искусственных условиях.

Обработка осадков ПСВ. Группы методов обработки осадков. Типовые схемы обработки осадков. Уплотнение осадков. Аппараты и сооружения для уплотнения осадков. Стабилизация осадков ПСВ. Метантенки. Кондиционирование осадков. Обезвоживание осадков. Обезвоживание осадков ПСВ фильтрованием. Основное оборудование для фильтрования осадков. Обезвоживание осадков методом термической сушки. Конструкции сушилок.

4 Обезвреживание твердых промышленных отходов (ТПО)

Захоронение ТПО. Обработка токсичных промышленных отходов на специализированных полигонах. Захоронение отходов на свалках. Методы фиксации и заключения отходов в капсулы. Закачка отходов в глубокие скважины.

Методы термического обезвреживания ТПО. Сжигание отходов. Типы камер сгорания для отходов. Сжигание в псевдоожиженном слое. Каталитические методы сжигания. Термическая переработка отходов в печи Ванюкова.

Форма контроля: экзамен в 9-ом семестре.



АННОТАЦИЯ
дисциплины «Промышленный катализ»

Общая трудоёмкость модуля: 2 зач. ед

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

теоретическую основу каталитических процессов и механизм каталитического действия;

факторы, влияющие на работу катализатора и на основе этих знаний предлагать оптимальные условия проведения процесса;

основные требования к катализаторам при эксплуатации в промышленных реакторах, методы их восстановления и регенерации;

уметь:

уметь проводить анализ влияния режимов работы катализатора, каталитических ядов на сроки эксплуатации катализатора;

уметь оценивать каталитические процессы по критериям активности селективности, температуре зажигания, термостойкости, прочности, удельной поверхности;

владеть:

владеть методами получения и исследования промышленных катализаторов;

владеть методами регенерации катализаторов.

Содержание разделов дисциплины:

Введение. Роль катализаторов в химической промышленности. Катализ, теоретические основы

УЭМ 1 Общие сведения о катализе и катализаторах

УЭМ 2 Промышленные катализаторы. Производство катализаторов

УЭМ 3 Термодинамические и кинетические аспекты в катализе. Основы разработки и подбора катализатора

Форма контроля: зачет в 9-ом семестре.



АННОТАЦИЯ
дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Общая трудоёмкость модуля: 2 зач. ед

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Владением базовыми знаниями по метрологии, стандартизации и сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; использованием нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий (ДПК-15).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

документацию систем качества;
единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах;
основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации;
основы повышения качества продукции.

уметь:

оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности;
применять документацию систем качества;
применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.

Содержание разделов дисциплины:

1. Основные понятия метрологии
2. Организационно-правовые вопросы метрологии
3. Направления развития метрологии
4. Общие вопросы стандартизации
5. Межгосударственная система стандартизации
6. Система стандартов системы обеспечения точности измерений в химии
7. Система стандартов безопасности труда
8. Основы сертификации
9. Порядок сертификации химической продукции
10. Сертификация систем качества

Форма контроля: зачет в 9-ом семестре.

**АННОТАЦИЯ****дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами»**

Общая трудоёмкость модуля: 4 зач. ед

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и вычислительных средств с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4).

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

назначение систем автоматизации технологических процессов, принципы их построения и функционирования, свойства технологических процессов как объектов управления, методы анализа и синтеза систем автоматического управления аналитически и с помощью ЭВМ;

принципы действия микропроцессорной техники и ее использования в системах автоматизации био- и химико-технологических процессов,

основные средства и методы измерения и контроля параметров технологических процессов.

уметь:

анализировать свойства технологических объектов управления аналитически и с помощью ЭВМ,

формулировать требования к их автоматизации,

читать схемы автоматизации технологических процессов,

выбирать простейшие средства автоматизированного контроля и управления.

владеть:

методами анализа систем управления технологическими процессами; методами выбора законов управления.

Содержание разделов дисциплины:

1. Введение

- Перспективы и значение автоматизации в повышении эффективности производства.
- Основные понятия и определения технической кибернетики. Локальные системы автоматического управления. Понятие об автоматизированных системах управления (АСУ), их классификация. Роль человека-оператора и вычислительной техники в АСУ.

2. Автоматизированный контроль технологических параметров

- Элементы метрологии и техники измерений, функциональная структура измерительной системы. Основные требования к измерительным приборам. Понятия о точности измерительных приборов: погрешности измерительных приборов.
- Температурные шкалы. Термометры расширения. Манометрические термометры. Термоэлектрические термометры: первичные преобразователи, милливольтметры и потенциометры. Термометры сопротивления: первичные преобразователи, мосты. Пирометры излучения.
- Системы дистанционного измерения. Виды преобразователей и систем передачи сигналов.



- Контроль давления и разрежения. Жидкостные, деформационные и электрические манометры.
- Измерение расхода и количества вещества. Расходомеры переменного перепада давления, электромагнитные. Счетчики для жидкостей и газов. Уровнемеры для жидких и сыпучих сред: поплавковые, гидростатические, радиоизотопные.
- Контроль состава и физических свойств веществ. Газоанализаторы: термоманнитные, термохимические, термокондуктометрические, опτικο-абсорбционные.
- Методы измерения концентрации растворов: кондуктометрический метод (контактные и бесконтактные низкочастотные приборы).
- Измерения вязкости. Вискозиметры истечения и ротационные.
- Измерение влажности газов и сыпучих материалов. Психометрический и кондуктометрический методы. Метод точки росы.

3. Автоматические системы регулирования

- Задача автоматического регулирования. Основные понятия и определения. Регулирование по отклонению и по возмущению; комбинированные системы. Понятие обратной связи. Функциональная структура замкнутой автоматической системы регулирования (АСР). Стабилизирующие, программные и следящие АСР.
- Математическое описание АСР и их элементов. Уравнение статистики и динамики. Понятие о линейных и нелинейных элементах. Линеаризация математических моделей реальных элементов АСР. Преобразования Лапласа. Динамические характеристики линейных элементов: передаточные и переходные функции.
- Способы соединения элементов АСР: последовательное, параллельное и соединение по принципу обратной связи. Уравнения и передаточные функции АСР. Типовые звенья (усилительное, апериодическое, интегрирующее, колебательное), их динамические характеристики (уравнения, передаточные и переходные функции, частотные характеристики). Нетиповые звенья, их динамические характеристики.
- Математические модели объектов. Экспериментальное определение характеристик технологических объектов регулирования.
- Автоматические регуляторы. Функциональная структура регулятора. Классификация регуляторов. Законы регулирования. Регуляторы непрерывного действия (пропорциональный, интегральный, пропорционально-интегральный), их динамические характеристики и основные свойства. Регуляторы дискретного действия (позиционные). Исполнительные механизмы и регулирующие органы.

4. Современная реализация АСУ ТП, SCADA- системы

- Концепция SCADA. Компоненты систем контроля и управления и их назначение. Графический интерфейс. Организация взаимодействия с контроллерами.
- Использование HART- протокола для обмена данными. Аппаратная реализации связи с устройствами ввода/вывода. Тренды в SCADA – системах.
- Примеры технических решений систем диспетчерского контроля.

Форма контроля: экзамен в 9-ом семестре.

**АННОТАЦИЯ****дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов»**

Общая трудоёмкость модуля: 4 зач. ед

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и вычислительных средств с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4).

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

основные понятия математического моделирования химико-технологических процессов;

методы построения математических моделей ХТП и их качественного исследования;

методы оптимизации параметров технологических процессов на основе построенных математических моделей.

уметь:

составлять математическое описание элементов ХТП;

проводить анализ полученного описания, выбирать метод его решения, разрабатывать алгоритм и его компьютерную реализацию.

владеть:

методами расчета статических и динамических режимов химико-технологических процессов.

Содержание разделов дисциплины:

УЭМ 1 Математические модели технологических процессов

1.1 Введение

Предмет и задачи курса. Место и роль методов математического моделирования в практике проектирования и исследования химико-технологических процессов. ЭВМ – основное техническое средство решения задач автоматизации производственной деятельности.

1.2 Химико-технологические процессы

Иерархия ХТП. Примеры ХТП из химической технологии. Классификация ХТП. Постановка задач моделирования и расчета на ЭВМ замкнутых ХТП. Минимизация невязок, обусловленных обратными связями.

1.3 Понятие о структурном анализе химико-технологических процессов

Способы представления структуры ХТП. Алгоритмы определения последовательности расчета ХТП на основе матричного способа представления структуры ХТП. Основные этапы структурного анализа.

1.4 Математическое моделирование элементов химико-технологических процессов

Сложность гидродинамической структуры потоков вещества в аппарате. Типовые модели структуры потоков, их параметры и применимость. Оценка параметров модели эмпирическим методом.

Зависимость формы системы уравнений математического описания процесса от принятой гидродинамической модели на примере моделирования процессов теплопередачи в аппаратах, встречающихся в химической технологии.

Построение детерминированных математических описаний элементов ХТП. Примеры моделей типовых процессов химической технологии.



Построение математических описаний элементов ХТП статистическими методами. Метод наименьших квадратов и его применение. Понятие о регрессионном и корреляционном анализе. Планирование эксперимента и обработка результатов активного эксперимента.

УЭМ 2 Оптимизация химико-технологических процессов

2.1 Задачи оптимизации

Общая постановка задачи оптимизации. Требование к критерию оптимальности. Характеристики оптимизирующих переменных.

2.2 Численные методы оптимизации

Численные методы оптимизации, их алгоритмизация и реализация на ЭВМ. Постановка экстремальной задачи при наличии ограничений. Экспериментально-статистический метод оптимизации.

2.3 Заключение

Современные достижения в области математического моделирования, оптимизации и управления процессами в химической технологии. Развитие методов и средств автоматизированного эксперимента и проектирования.

Форма контроля: экзамен в 9-ом семестре.