

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 20.06.2024 08:48:45
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР
_____ Е.В. Коновалова

13 июня 2024 г., протокол УМС №5

АННОТАЦИИ
к рабочим программам дисциплин по направлению подготовки:
04.03.01 ХИМИЯ
Профиль: Химия.

Иностранный язык в профессиональной сфере

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Основной целью дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере» является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования, повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию; развитие когнитивных и исследовательских умений; развитие информационной культуры; расширение кругозора и повышение общей культуры студентов; воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-4.2: Представляет результаты академической деятельности в устной и письменной формах при деловом общении на государственном языке РФ и иностранном языке	
УК-4.3: Выполняет перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский язык и с русского языка на иностранный язык с целью деловой коммуникации	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- фонетические, лексические, грамматические, морфологические и синтаксические аспекты русского и изучаемого иностранного языков;
3.1.2	- основные требования по подготовке публичных выступлений на иностранном языке (устное сообщение,
3.1.3	- требования к оформлению документации официально-делового стиля;
3.1.4	- основные нормы лексической, грамматической, стилистической эквивалентности;
3.1.5	- принципы работы компьютерного текстового редактора.
3.2 Уметь:	
3.2.1	- использовать государственный язык РФ и иностранный язык в устной и письменной формах для решения задач делового общения;
3.2.2	- представлять свою точку зрения при деловом общении, публичных выступлениях на иностранном языке;
3.2.3	- вести деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом стиля речи;
3.2.4	- выполнять перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный язык;
3.2.5	- работать со специальной литературой на иностранном языке, иноязычными информационными ресурсами, технологиями и современными компьютерными переводческими программами.
3.3 Владеть:	
3.3.1	грамматическими навыками, обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении;
3.3.2	навыками чтения оригинальной литературы на иностранном языке по тематике соответствующего направления подготовки (специальности) в стратегиях ознакомительного, поискового, изучающего чтения; оформления извлеченной информации в виде перевода, резюме, тезисов;

3.3.3	навыками понимания диалогической и монологической речи на слух; основами публичной речи: делать доклад или сообщения на иностранном языке на профессиональные темы;
3.3.4	иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. 5 семестр

1.1 Входное тестирование по шкале CEFR (Общеввропейские компетенции владения иностранным языком) с целью определения уровня владения иностранным языком /Пр/

1.2 Meeting people /Ср/

1.3 Meeting people. Grammar focus on dependent prepositions /Пр/

1.4 Meeting people. Grammar focus on dependent prepositions /Ср/

Раздел 2.

2.1 Effective communication. /Ср/

2.2 Effective communication. Grammar focus on adjectives and adverbs /Пр/

2.3 Effective communication. Grammar focus on adjectives and adverbs /Ср/

Раздел 3.

3.1 Career choice. Grammar focus on Past Simple and Present Perfect. /Пр/

3.2 Career choice. Grammar focus on Past Simple and Present Perfect. /Ср/

Раздел 4.

4.1 Applying for a job. Grammar focus on infinitive and gerund /Пр/

4.2 Applying for a job. Grammar focus on infinitive and gerund /Ср/

Раздел 5.

5.1 Job interview. Grammar focus on present tenses (Present Simple and Present Continuous) /Пр/

5.2 Job interview. Grammar focus on present tenses (Present Simple and Present Continuous) /Ср/

Раздел 6.

6.1 In the office. Grammar focus on modals /Пр/

6.2 In the office. Grammar focus on modals /Ср/

Раздел 7.

7.1 Effective presentation skills. Focus on linking words /Пр/

7.2 Effective presentation skills. Focus on linking words /Ср/

7.3 /Контр.раб./

7.4 /Зачёт/

Раздел 8. 6 семестр

8.1 The Solar system /Пр/

8.2 The Solar system /Ср/

Раздел 9.

9.1 Our planet /Пр/

9.2 Our planet /Ср/

Раздел 10.

10.1 Evolution /Пр/

10.2 Evolution /Ср/

Раздел 11.

11.1 Life as a process /Пр/

11.2 Life as a process /Ср/

11.3 /Контр.раб./

11.4 /Зачёт/

Раздел 12. 7 семестр

12.1 Overview of chemistry /Пр/

12.2 Overview of chemistry /Ср/

Раздел 13.

13.1 History of chemistry /Пр/

13.2 History of chemistry /Ср/

Раздел 14.

14.1 Periodic table and periodic law /Пр/

14.2 Periodic table and periodic law /Ср/

Раздел 15.

15.1 Matter in the Universe /Пр/

15.2 Matter in the Universe /Ср/

Раздел 16.

16.1 Why is water so important? /Пр/

16.2 Why is water so important? /Ср/

16.3 /Контр.раб./

16.4 /Зачёт/

Раздел 17. 8 семестр

17.1 The precious envelope /Пр/

17.2 The precious envelope /Ср/

Раздел 18.

18.1 Organic chemistry /Пр/

18.2 Organic chemistry /Ср/

- Раздел 19.**
 19.1 The age of polymers /Пр/
 19.2 The age of polymers /Ср/
Раздел 20.
 20.1 Man and his environment /Пр/
 20.2 Man and his environment /Ср/
Раздел 21.
 21.1 Scince and its future /Пр/
 21.2 Scince and its future /Ср/
 21.3 /Контр.раб./

Химические основы биологических процессов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Основной целью освоения дисциплины «Химические основы биологических процессов» является формирование представлений о химизме живой материи, изучение особенностей химического строения, химических свойств и биологических функций важнейших классов жизненно необходимых соединений: аминокислот, белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, путей их химических превращений в живых организмах и значения этих превращений для понимания физико-химических молекулярных механизмов наследственности и изменчивости, регуляции и адаптации.
1.2	Химические основы биологических процессов – дисциплина, занимающая промежуточное положение между биологическими и химическими дисциплинами, изучающая на молекулярном уровне процессы, лежащие в основе жизни. Раскрывая физико-химическую сущность жизненных явлений, курс «Химические основы биологических процессов» оказывает огромное влияние на развитие всех областей естественнонаучного знания.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-2.3: Проводит определение состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе

ОПК-1.1: Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	методы определения состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе;
3.1.2	основы современных теорий в области биоорганической химии нуклеиновых кислот и белков, и способы их применения для решения теоретических и практических задач;
3.2 Уметь:	
3.2.1	использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии;
3.2.2	самостоятельно ставить задачу по химической биологии, выбирать оптимальные пути и методы ее решения, обсуждать результаты исследований, вести научную дискуссию.
3.3 Владеть:	
3.3.1	методами определения состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе;
3.3.2	современными представлениями о химических основах жизненно важных процессов и явлений и их регуляции.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Аминокислоты, пептиды, белки. Структура и функции белка.

- 1.1 Аминокислоты: классификация, строение и свойства. Уровни структурной организации белка. Функции белков. Мутации в молекуле белка. Протеом - белковый портрет клетки. /Лек/
 1.2 Белки, их биологическая роль: Аминокислотный состав белков. Структурная организация белков. Структура пептидной связи. Методы изучения структуры белка. Физико-химические свойства белков. Методы оценки размеров и формы белковых молекул. Денатурация и ренатурация белка. Принципы классификации и номенклатуры белков. /Пр/
 1.3 Глобулярные и фибриллярные белки. Простые и сложные белки. Функциональная классификация белков. Характеристика простых и сложных белков. Методы выделения и очистки белков. Некоторые природные пептиды и белки, их биологические функции. /Ср/
 1.4 /Контр.раб./

Раздел 2. Ферменты. Кинетика и меха - низмы ферментативного катализа. Основы прикладной энзимологии.

- 2.1 Ферменты. Строение, свойства, механизм действия, регуляция активности. Функциональная классификация. Роль витаминов. /Лек/
 2.2 Ферменты. Скорость химических реакций и сущность явления катализа. Теоретические основы и особенности ферментативного катализа. Термодинамические и кинетические характеристики ферментативного катализа.

Классификация и номенклатура ферментов. Химическая природа ферментов, их функциональные группы. Активный и аллостерический центры. Коферменты, простетические группы.. Основные представления о кинетике ферментативных процессов. Специфичность действия ферментов. /Пр/

2.3 Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов. Влияние различных факторов среды на ферментативные процессы (температура, концентрации водородных ионов и др.). Влияние ингибиторов на ферментативную активность. Множественные формы ферментов. Изоферменты. /Ср/

2.4 /Контр.раб./

Раздел 3. Углеводы и липиды. Строение биологических мембран.

3.1 Структура, физико-химические свойства и биологическая роль углеводов и липидов. Перенос веществ и сигналов через мембраны. /Лек/

3.2 Углеводы и их биологическая роль, классификация и номенклатура. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей моносахаридов и полисахаридов. Гликопротеины и гликолипиды. Взаимопревращения моносахаридов. Липиды и их биологическая роль. Классификация и номенклатура липидов. Структура, свойства и распространение в природе. Основные представители триглицеридов, фосфолипидов, цереброзидов, стерина и восков. Жирные кислоты, их классификация и номенклатура. /Пр/

3.3 Простагландины. Ферментативный распад и синтез липидов. Окисление жирных кислот, биосинтез жирных кислот. Мультиферментные комплексы синтеза жирных кислот. Кетоновые тела, структура, синтез, утилизация в тканях. Биологические мембраны и их функции. Строение мембран и роль липидов, белков и углеводсодержащих соединений в их организации. /Ср/

3.4 /Контр.раб./

Раздел 4. Нуклеиновые кислоты. Строение, роль и биосинтез нуклеиновых кислот.

4.1 Строение свойства и биологическая роль нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Репликация. Матричные биосинтезы: транскрипция; трансляция. /Лек/

4.2 Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды. Нуклеотидный состав ДНК. Правила Чаргаффа. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Функциональная организация ДНК.

Общая характеристика РНК. Виды РНК. Особенности структуры, синтеза и функции м-РНК, т-РНК и р-РНК. /Пр/

4.3 Трансляция, Регуляция синтеза белка у прокариот и эукариот. Мутации, их виды и последствия. Репликация ДНК. Транскрипция. Генетический код, его свойства. Биосинтез белка (трансляция). Стадии биосинтеза белка: образование аминокил-тРНК, инициация, элонгация, терминация, постсинтетическая модификация. /Ср/

4.4 /Контр.раб./

Раздел 5. Биоэнергетика. Роль АТФ.

5.1 Анаэробный путь окисления глюкозы. Цикл Кори. Роль петозофосфатного пути окисления глюкозы в обмене веществ. /Лек/

5.2 Макроэргические соединения. Нуклеозидфосфаты, АТФ, креатинфосфат и аргининфосфат. Пути образования АТФ и других макроэргических соединений. Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы /Пр/

5.3 Цепь переноса водорода и электронов (дыхательная цепь). Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов от субстрата окисления к кислороду. НАД и НАДФ-зависимые дегидрогеназы. /Ср/

5.4 /Контр.раб./

Раздел 6. Гликолиз и гликогенез. Цикл Кребса. Цепь переноса электронов.

6.1 Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Биосинтез полисахаридов. Гликозилтрансферазные реакции. Гликогенез. Основы метаболизма и биоэнергетики. ЦТК как общий и конечный путь окисления углеводов, липидов и белков. /Лек/

6.2 Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Биосинтез полисахаридов. Гликозилтрансферазные реакции. Гликогенез. Окислительное декарбок-силирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. /Пр/

6.3 Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. Энергетическая характеристика аэробной и анаэробной фазы углеводного обмена. Прямое окисление глюкозо-6-фосфата. Пентозофосфатный путь обмена углеводов, его биологическая роль. /Ср/

6.4 /Контр.раб./

Раздел 7. Метаболизм липидов. Катаболизм аминокислот.

7.1 Обмен липидов. Переэваривание сложных липидов. Бета-окисление ВЖК. Биосинтез липидов. Общие пути катаболизма аминокислот. Переаминирование, его механизм, биологическое значение. Процессы дезаминирования и декарбок-силирования аминокислот. Образование аммиака. Транспорт аммиака. Восстановительное аминирование. Амиды и их физиологическое значение. /Лек/

7.2 Ферментативный гидролиз белков. Протеолитические ферменты, их специфичность, активация. Общая схема источников и расходования аминокислот в организме. Незаменимые аминокислоты. Общие пути катаболизма аминокислот. Переаминирование, его механизм, биологическое значение. Процессы дезаминирования и декарбок-силирования аминокислот. Образование аммиака. Транспорт аммиака. Восстановительное аминирование. /Пр/

7.3 Особенности обмена отдельных аминокислот и их роль в образовании важнейших биологически активных веществ. Биосинтез мочевины. Азотистые небелковые вещества, их синтез, распад и биологическая роль. Нарушения структуры и обмена белков. Наследственные заболевания. /Ср/

7.4 /Контр.раб./

Раздел 8. Интеграция метаболизма. Молекулярные основы генетики. Генная инженерия

8.1 Принципы регуляции обмена веществ в клетке. Механизм действия гормонов. Обмен веществ как единая система процессов. Геном, плазмиды, вирусы. Генетическая инженерия. Геном: определение, размеры. Ген: определение, структура. Динамика генома. Рекомбинация ДНК /Лек/

8.2 Генная инженерия: предмет, цели и задачи. Ферменты генной инженерии. Методы генной инженерии. Механизмы репликации плазмид. Плазмиды со строгим и ослабленным контролем репликации /Пр/

8.3 Генная инженерия: предмет, цели и задачи. Ферменты генной инженерии. Методы генной инженерии. Механизмы репликации плазмид. Плазмиды со строгим и ослабленным контролем репликации /Пр/

8.4 Генная инженерия: предмет, цели и задачи. Ферменты генной инженерии. Методы генной инженерии. Механизмы репликации плазмид. Плазмиды со строгим и ослабленным контролем репликации /Пр/

- 8.3 Плазмидные гены устойчивости к лекарственным препаратам. Использование методологии генной инженерии при решении задач различных областей биологии. Генно- инженерная биотехнология /Ср/
 8.4 /Контр.раб./

Физическая химия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Сформировать понимание роли физической химии как теоретического фундамента современной химии; раскрыть смысл основных законов, научить студента видеть области применения этих законов, четко понимать их принципиальные возможности при решении конкретных задач.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1.3: Выбирает и использует методы исследований для решения поставленных задач НИР химической направленности	

ПК-1.1: Проводит первичный поиск информации по заданной тематике химической направленности, формулирует выводы по результатам их анализа	
---	--

ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке	
---	--

ОПК-6.2: Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	
---	--

ОПК-6.4: Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском или английском языках	
---	--

ОПК-4.3: Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	
---	--

ОПК-3.1: Применяет расчетно-теоретические модели для изучения свойств веществ и процессов с их участием	
--	--

ОПК-3.2: Умеет применять стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	
---	--

ОПК-2.1: Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	
---	--

ОПК-2.3: Проводит определение состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе	
---	--

ОПК-2.4: Владеет навыками работы на серийном учебном и научном оборудовании для исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием	
---	--

ОПК-1.2: Анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	
--	--

ОПК-1.1: Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии	
---	--

ОПК-1.3: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	
--	--

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	
--	--

УК-1.2: Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	
---	--

УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	
--	--

ПК-2.3: Составляет отчеты, формулирует заключения и выводы по результатам анализа данных	
---	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы современных теорий в области физической химии и способы их применения для решения теоретических и практических задач в любых областях химии
3.2	Уметь:

3.2.1	самостоятельно ставить задачу физико-химического исследования в химических системах, выбирать оптимальные пути и методы решения подобных задач как экспериментальных, так и теоретических; обсуждать результаты физико-химических исследований, ориентироваться в современной литературе по физической химии, вести научную дискуссию по вопросам физической химии
3.3	Владеть:
3.3.1	способностью и готовностью проводить физико-химические расчеты с помощью известных формул и уравнений, в том числе с помощью компьютерных программ, проводить стандартные физико-химические измерения, пользоваться справочной литературой по физической химии; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; основами теории фундаментальных разделов химии (прежде всего неорганической, аналитической, органической, физической, химии высокомолекулярных соединений, химии биологических объектов, химической технологии); способностью применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных; навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Химическая термодинамика

- 1.1 1. Первый закон термодинамики и его применение к расчету тепловых эффектов. 2. Второй закон термодинамики и его применение к определению направления процессов и условий равновесия. 3. Третий закон термодинамики и расчет абсолютных значений энтропии. /Лек/
1.2 1. Определение энтальпии растворения соли в воде в открытом калориметре. 2. Определение константы диссоциации слабой кислоты. 3. Определение теплоты нейтрализации сильной кислоты сильным основанием. /Лаб/
1.3 Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/
1.4 1. Расчет по первому закону термодинамики основных термодинамических процессов. 2. Расчет тепловых эффектов химических реакций. 3. Расчет зависимости тепловых эффектов от температуры по закону Кирхгофа. 4. Расчет термодинамических потенциалов в различных процессах. /Пр/

Раздел 2. Химическое равновесие

- 2.1 1. Закон действия масс. Константы равновесия. 2. Изотерма химической реакции (уравнение Вант-Гоффа). 3. Зависимость константы равновесия от температуры. Изобара и изохора химической реакции. /Лек/
2.2 1. Расчет константы равновесия реакции. 2. Определение направления протекания реакции. 3. Оценка влияния температуры на тепловой эффект реакции. /Пр/
2.3 Определение и расчет константы равновесия реакции. /Лаб/
2.4 Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 3. Фазовые равновесия

- 3.1 1. Правило фаз Гиббса. 2. Уравнение Клаузиуса – Клапейрона, его применение. Однокомпонентные системы. Фазовые диаграммы воды и серы. 3. Понятие о двухкомпонентных системах. /Лек/
3.2 1. Расчет фазового равновесия в однокомпонентных системах. 2. Анализ фазовых диаграмм состояния двухкомпонентных систем. /Пр/
3.3 1. Равновесие конденсированных фаз в двухкомпонентных системах. 2. Изучение растворимости в трёхкомпонентной системе. 3. Равновесие жидкость-пар в двухкомпонентных системах. /Лаб/
3.4 Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 4. Термодинамика растворов

- 4.1 1. Образование растворов. Растворимость. 2. Растворы неэлектролитов. Разбавленные растворы. Понижение давления насыщенного пара растворителя. Закон Рауля. Зависимость состава пара от состава раствора. Отклонения от закона Рауля. Идеальные и неидеальные растворы. 3. Законы Коновалова. Коэффициент распределения. 4. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Изотонический коэффициент. Коэффициент активности. Ионная сила раствора. 5. Коллигативные свойства растворов (понижение температуры кристаллизации, повышение температуры кипения, осмос, понижение давления насыщенного пара). /Лек/
4.2 1. Расчет коллигативных свойств растворов. 2. Анализ диаграмм состояния двухкомпонентных систем. /Пр/
4.3 1. Определение парциальных молярных объёмов. 2. Распределение веществ между двумя несмешивающимися жидкостями. /Лаб/
4.4 Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 5. Электрическая проводимость растворов электролитов

- 5.1 1. Электролиты. Теории растворов электролитов. Константа и степень диссоциации. Закон разведения Оствальда. 2. Основы электростатической теории сильных электролитов Дебая – Хюккеля. 3. Электрическая проводимость растворов электролитов. Кондуктометрия. /Лек/
5.2 1. Определение константы диссоциации слабой кислоты кондуктометрическим методом. 2. Определение чисел переноса методом движущейся границы. /Лаб/
5.3 Подготовка к практическим занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/
5.4 1. Вычисление электропроводности растворов электролитов. /Пр/

Раздел 6. Электродвижущие силы

- 6.1 1. Электрические потенциалы на фазовых границах. 2. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента.
 3. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. 4. Классификация электродов. /Лек/
 6.2 1. Расчет электродных потенциалов по уравнению Нернста. /Пр/
 6.3 1. Гальванические элементы. 2. ЭДС гальванического элемента. /Лаб/
 6.4 Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/
 6.5 1. Провести первичный поиск информации по заданной теме, сформулировать цели и задачи по результатам анализа. 2. Провести собственные экспериментальные и/или расчетно-теоретические работы. 3. Сделать выводы по полученным результатам. 4. Подготовить оформленный курсовой проект по требованиям, предъявляемым к их оформлению.
 5. Подготовить доклад и презентацию для защиты КП. /КП/

Раздел 7. Статистическая термодинамика

- 7.1 1. Микро- и макросостояния системы. Наиболее вероятное распределение. Фазовое пространство. 2. Статистическая молекулярная сумма по состояниям для поступательного движения молекулы и её вклад в термодинамические функции. 3. Колебательная молекулярная сумма по состояниям для гармонического осциллятора и вклад колебательного движения в термодинамические функции. 4. Статистическая молекулярная сумма по состояниям для жесткого ротатора. Вращательные составляющие термодинамических функций. 5. Статистическая молекулярная сумма по электронным состояниям и её вклад в термодинамические функции. 6. Связь суммы по состояниям с термодинамическими функциями. 7. Расчет константы химического равновесия методом статистической термодинамики. /Лек/

- 7.2 1. Расчет сумм по состояниям. 2. Статистический расчет термодинамических свойств идеальных и реальных систем. /Пр/

- 7.3 Подготовка к практическим занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 8. Формальная кинетика

- 8.1 1. Скорость химической реакции. 2. Основной постулат химической кинетики. Константа скорости и порядок реакции. 3. Уравнения односторонних реакций. 4. Методы определения порядка реакции. 5. Сложные реакции и их классификация. 6. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнения Вант-Гоффа и Аррениуса. /Лек/

- 8.2 1. Расчет констант скоростей простых реакций. 2. Определения порядка реакции. 3. Расчет кинетики сложных реакций. 4. Вычисление энергии активации химической реакции. /Пр/

- 8.3 1. Изучение скорости инверсии сахарозы. 2. Изучение скорости омыления этилацетата в щелочной и кислой средах. 3. Изучение кинетики реакции взаимодействия пероксида водорода и иодоводородной кислоты. 4. Изучение кинетики реакции иодирования ацетона спектрофотометрическим методом. /Лаб/

- 8.4 Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 9. Теории химической кинетики

- 9.1 1. Теория соударений в применении к бимолекулярным и мономолекулярным реакциям. 2. Теория переходного состояния (статистический и термодинамический аспект). /Лек/

- 9.2 Подготовка к практическим занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

- 9.3 1. Расчет константы скорости с использованием теорий химической кинетики. 2. Определение температурной зависимости константы скорости. /Пр/

Раздел 10. Катализ

- 10.1 1. Гомогенный и гетерогенный катализ. 2. Кислотно-основный катализ. 3. Ферментативный катализ. 4. Теории катализа. /Лек/

- 10.2 1. Кинетика растворения сульфата кальция в воде. 2. Влияние ионной силы раствора на кинетику реакции взаимодействия персульфат-ионов с иодид-ионами. 3. Изучение явления катализа в реакции окисления иодида калия персульфатом аммония. 4. Определение константы скорости автокаталитической реакции окисления щавелевой кислоты перманганатом калия. /Лаб/

- 10.3 Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

- 10.4 Расчет кинетики ферментативных реакций. /Пр/

- 10.5 /Контр. раб./

Органическая химия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель изучения дисциплины «Органическая химия» заключается в систематизации и применении общих законов строения и свойств органических соединений, путей синтеза различных классов органических веществ, механизмов химических процессов, а также возможностей использования органических соединений в различных отраслях народного хозяйства.
1.2	Задачами курса являются:-
1.3	освоение теоретической части курса: классификации, номенклатуры, изомерии органических соединений;-
1.4	изучение физических и спектральных свойств органических соединений;-
1.5	изучение электронного строения органических соединений;
1.6	-прогнозирование физических, химических, спектральных свойств;-
1.7	прогнозирование реакционной способности, механизмов реакций, методов синтеза органических соединений;-
1.8	изучение химических свойств органических соединений;-
1.9	приобретение экспериментальных навыков органического синтеза:

1.10	идентификации органических соединений посредством элементного, функционального и спектрального анализа.
1.11	Обучающиеся должны владеть понятийным аппаратом органической химии, правильно ориентироваться в различных химических процессах, механизмах основных химических реакций, иметь представления об электронной и пространственной теории органических реакций, на основе электронной структуры прогнозировать реакционную способность полифункциональных и биологически активных соединений.
1.12	Лабораторные занятия направлены на экспериментальную проработку теоретических знаний о свойствах и методах синтеза отдельных классов органических соединений, получение навыков практической работы с органическими веществами, химической посудой и приборами.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1.1: Проводит первичный поиск информации по заданной тематике химической направленности, формулирует выводы по результатам их анализа

ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке

ОПК-6.2: Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры

ОПК-6.4: Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском или английском языках

ОПК-2.1: Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

ОПК-2.2: Владеет навыками синтеза веществ и материалов различной природы

ОПК-2.3: Проводит определение состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе

ОПК-2.4: Владеет навыками работы на серийном учебном и научном оборудовании для исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием

ОПК-1.2: Анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

ОПК-1.1: Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии

ОПК-1.3: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

УК-1.2: Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-теоретические основы традиционных и новых разделов химии;
3.1.2	методы осуществления поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;
3.1.3	-методы определения состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе;-
3.1.4	определение и ранжирование информации, требуемой для решения поставленной задачи;
3.1.5	-
3.1.6	важнейшие промышленные и лабораторные методы получения основных классов органических веществ;-
3.1.7	приемы анализа, обобщения, систематизации, планирования эксперимента.
3.2	Уметь:
3.2.1	-осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;-
3.2.2	представлять результаты работы в виде отчета на русском языке;
3.2.3	-анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;
3.2.4	-формулировать выводы по результатам их анализа;-
3.2.5	готовить презентацию по теме работы и представляет ее на русском или английском языках;
3.2.6	анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;
3.2.7	

3.2.8	-формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.
3.3 Владеть:	
3.3.1	-навыками работы на серийном учебном и научном оборудовании для исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием;-
3.3.2	навыками синтеза веществ и материалов различной природы;
3.3.3	-навыками работы с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;-
3.3.4	навыками представлять информацию химического содержания с учетом требований библиографической
3.3.5	-техникой эксперимента в органическом синтезе, приемами выполнения эксперимента по заданной программе.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Типы связей, промежуточные частицы в органических реакциях. Электронные эффекты,

Кислоты и основания

- 1.1 Основные положения теории химического строения органических соединений. Типы химических связей в органических соединениях. /Лек/
- 1.2 Основы экспериментальной техники при работе в лаборатории органической химии. /Лаб/
- 1.3 Структурная, пространственная и оптическая изомерия. Представление о молекулярных орбиталях, типы гибридизации орбиталей атомов углерода. Индуктивный и мезомерный эффекты. Понятие о резонансных структурах. /Пр/0
- 1.4 Представление о молекулярных орбиталях, типы гибридизации орбиталей атомов углерода. Индуктивный и мезомерный эффекты. Понятие о резонансных структурах. Представление о механизмах химических реакций. Гетеролитический и гемолитический разрыв связей. Кислоты и основания /Ср/

Раздел 2. Основы стереохимии. Оптическая изомерия органических соединений.

0

- 2.1 Структурная, пространственная и оптическая изомерия. /Лек/
- 2.2 Представление о молекулярных орбиталях, типы гибридизации орбиталей атомов углерода. Индуктивный и мезомерный эффекты. Понятие о резонансных структурах. Представление о механизмах химических реакций. Кислоты и основания /Пр/
- 2.3 Методы очистки и идентификации органических соединений: определение температуры плавления нафталина; определение показателя преломления толуола; простая перегонка воды при атмосферном давлении; /Лаб/ 0
- 2.4 Электрофильные, нуклеофильные и радикальные реагенты. Типы промежуточных частиц: карбокатионы, карбанионы, радикалы. Понятие о переходном состоянии. /Ср/

Раздел 3. Ациклические углеводороды. Алканы, алкены, алкадиены, алкины.

0

- 3.1 Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Конформации алканов. Проекция Ньюмена. Нахождение в природе. Способы получения алканов. Химические свойства. Механизмы реакций. /Лек/ 0
- 3.2 Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Конформации алканов. Нахождение в природе. Способы получения алканов. Химические свойства. Механизм свободно-радикального замещения в алканах. Крекинг алканов (термический и каталитический). /Пр/
- 3.3 Методы очистки и идентификации органических соединений кристаллизация бензойной кислоты из воды; возгонка п-бензохинона; /Лаб/
- 3.4 Алкены. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Способы получения алкенов. Оценка стабильности алкенов. Химические свойства алкенов. Алкины (ацетилены). Номенклатура. Природа тройной углерод-углеродной связи, sp-гибридное состояние атома углерода. Способы получения ацетиленов. Химические свойства. /Ср/ 00

Раздел 4. Галогенпроизводные углеводородов Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода.

- 4.1 Аليفатические галогенпроизводные. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Химические свойства. Арилгалогениды. Получение. Различия в подвижности галогена в бензил- и фенилгалогенидах. /Лек/
- 4.2 Реакции нуклеофильного замещения галогена. Механизм нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода (SN1 и SN2). Энергетический профиль реакции. Карбокатионы. Факторы, обеспечивающие их стабильность. Перегруппировка карбокатионов. Стереохимия реакций нуклеофильного замещения. Реакции элиминирования E1 и E2 (механизм). /Пр/
- 4.3 Методы очистки и идентификации органических соединений экстракция □ -нафта из водного раствора пропиловым спиртом; анализ красителей методом тонкослойной хроматографии /Лаб/
- 4.4 Понятие о нуклеофильных агентах. Нуклеофильность и основность. Реакции нуклеофильного замещения галогена. Энергетический профиль реакции. Зависимость механизма нуклеофильного замещения от структуры исходного соединения (электронные и пространственные факторы), нуклеофильности реагента, природы уходящей группы, растворителя. /Ср/

Раздел 5. Циклоалканы и их производные

- 5.1 Номенклатура. Виды изомерии в циклоалканах (размер цикла, число и взаимное положение заместителей: стереоизомерия). Устойчивость циклов. Способы получения. Сравнение химических свойств циклоалканов, алканов и алкенов. /Лек/
- 2 Циклоалканы. Номенклатура. Виды изомерии в циклоалканах. Устойчивость циклов. Напряжение: угловое и торсионное. Основы конформационного анализа. Способы получения циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Влияние размера цикла на свойства циклоалканов. Характер связей в циклопропане. /Пр/
- 5.3 Получение и химические реакции алкенов /Лаб/
- 5.4 Циклоалканы. Номенклатура. Виды изомерии в циклоалканах. Устойчивость циклов. Напряжение: угловое и торсионное. Основы конформационного анализа. Конформации циклогексана. Способы получения циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Влияние размера цикла на свойства циклоалканов. Характер связей в циклопропане. /Ср/

Раздел 6. Спирты. Простые эфиры. Реакции элиминирования

- 6.1 Одноатомные предельные спирты. Гомологический ряд. Номенклатура, изомерия. Методы получения спиртов. Физические свойства. Химические свойства. Окисление спиртов. Сравнение свойств первичных, вторичных и третичных спиртов. /Лек/
- 6.2 Одноатомные предельные спирты. Гомологический ряд. Номенклатура, изомерия. Методы получения спиртов. Синтез с помощью реактива Гриньяра. Ассоциация, водородная связь, кислотность спиртов. Физические свойства. Химические свойства. /Пр/
- 6.3 Реакции Дильса-Альдера (диеновый синтез). Синтез аддукта антрацена с малеиновым ангидридом. /Лаб/
- 6.4 Одноатомные предельные спирты. Химические свойства. Реакции водорода гидроксильной группы (с участием ОН-связи спиртов), замещение на галоген (под действием галогенводородов, галогенидов фосфора, хлористого тионила), дегидратация. Окисление спиртов. Непредельные спирты. Аллиловый спирт. Многоатомные спирты. /Ср/

Раздел 7. Металлоорганические соединения

- 7.1 Магний и литийорганические соединения. Способы получения. Представление о строении реактивов Гриньяра. Химические свойства. Использование в синтезе других металлоорганических соединений. /Лек/
- 7.2 Способы получения. Представление о строении реактивов Гриньяра. Природа связи углерод - металл. Химические свойства: взаимодействие с протонодонорными соединениями, галогенами, кислородом, галогенопроизводными углеводородов, карбонильными соединениями, производными карбоновых кислот, эпоксидами и углекислотой. Использование в синтезе других металлоорганических соединений. /Пр/
- 7.3 Реакции Дильса-Альдера (диеновый синтез). Синтез аддукта антрацена с п-бензохиноном. /Лаб/
- 7.4 Магний и литийорганические соединения. Способы получения. Представление о строении реактивов Гриньяра. Природа связи углерод - металл. Химические свойства: взаимодействие с протонодонорными соединениями, галогенами, кислородом, галогенопроизводными углеводородов, карбонильными соединениями, производными карбоновых кислот, эпоксидами и углекислотой. Использование в синтезе других металлоорганических соединений. /Ср/

Раздел 8. Ароматичность. Ароматические углеводороды

- 8.1 Строение бензола. Формула Кекуле. Ароматичность. Правило Хюккеля. Критерии ароматичности. Признаки ароматичности (реакционная способность). Аннулены. Ароматические катионы и анионы. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, фенантрен, антрацен, азулен и др. /Лек/
- 8.2 Бензол, электронное и пространственное строение. Формула Кекуле. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Энергия стабилизации ароматических систем (энергия сопряжения). Небензойные ароматические системы. /Пр/
- 8.3 Введение нитрогруппы в органическое соединение: синтез нитронафталина; синтез нитробензола. /Лаб/
- 8.4 Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов ряда бензола. Способы получения. Химические свойства: галогенирование, сульфирование, алкилирование, ацилирование (реакция Фриделя-Крафтса). /Ср/

Раздел 9. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в ароматическом ряду

- 9.1 Классификация реакций ароматического электрофильного замещения. Общие представления о механизме реакций. Влияние заместителя на скорость и направление электрофильного замещения. /Лек/
- 9.2 Согласованная и несогласованная ориентация. Нитрование. Галогенирование. Сульфирование. Сульфорирующие агенты. Механизм реакции. Превращения сульфогруппы. Алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. /Пр/
- 9.3 Введение сульфогруппы в ароматическое ядро: синтез сульфаниловой кислоты; синтез нафталинсульфокислоты /Лаб/
- 9.4 Электрофильные агенты. Механизм электрофильного замещения в ароматическом ядре, промежуточные комплексы, доказательства их существования. Энергетический профиль реакции. Реакционная способность замещенных органических соединений. Ориентация вступления новой группы при наличии заместителя в бензольном кольце. Ориентанты I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация. /Ср/
- 9.5 /КП/
- 9.6 /Экзамен/

Раздел 10. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны

- 10.1 Строение, Изомерия и номенклатура. Лабораторные и промышленные методы получения альдегидов и кетонов. Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Химические свойства. /Лек/
- 10.2 Альдольно-кетоновая конденсация. Строение карбонильной группы альдегидов и кетонов, ее полярность и поляризуемость. Склонность к реакциям с нуклеофилами. Необходимость протонного катализа. Сравнение активности карбонильной группы в альдегидах и кетонах. Енолизация альдегидов и кетонов и понятие о таутомерии. Реакции енольных форм - галогенирование альдегидов и кетонов, галоформная реакция. /Пр/
- 10.3 Реакции окисления органических соединений: бензойная кислота из толуола; п-нитробензойная кислота из п-нитротолуола. /Лаб/
- 10.4 Конденсация альдегидов и кетонов алифатического ряда. Карбонильная и метиленовая компоненты. Конденсирующие агенты. Альдольно-кетоновая конденсация. Условия реакции, ее механизм. Щелочной и кислотный катализ. Конденсация ароматических альдегидов с соединениями, имеющими подвижный атом водорода. Конденсация альдегидов и кетонов с С-Н кислотами. /Ср/

Раздел 11. Карбоновые кислоты и их производные

- 11.1 Классификация, изомерия, методы синтеза и реакционная способность. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Физико-химические свойства кислот: ассоциация, диссоциация. Кислотность, ее зависимость от индуктивных эффектов заместителей, от характера и положения заместителей в алкильной цепи и бензольном ядре. Химические свойства. /Лек/

11.2 Сложноэфирная конденсация. Сложноэфирная конденсация, условия ее проведения. Конденсирующие агенты. Ацето-уксусный эфир (АУЭ), механизм его образования. Кето- енольная таутомерия. Реакции кетонной и енольной форм. Влияние растворителя и структуры карбонильного соединения на положение равновесия при прототропной таутомерии на устойчивость енольной формы. /Пр/

11.3 Реакции восстановления органических соединений:

фенилгидроксиламин из нитробензола

нафтиламин из нитранафталина

/Лаб/

11.4 Кислотное и кетонное расщепление АУЭ, синтеза на его основе. Внутримолекулярная сложноэфирная конденсация (конденсация Дикмана). Конденсация сложных эфиров с кетонами. Малоновый эфир. Синтезы с помощью натрий-малонового эфира. α - Дикетоны, их получение, таутомерия /Ср/

Раздел 12. Нитросоединения. Амины. Диазосоединения

12.1 Нитросоединения. Получение, строение и химические свойства. Амины. Алифатические амины. Классификация, номенклатура и изомерия. Способы получения аминов: из галогенпроизводных (реакция Гофмана), при восстановительном аминировании карбонильных соединений, при восстановлении азотсодержащих производных карбонильных соединений и карбоновых кислот, нитросоединений, из амидов карбоновых кислот (перегруппировка Гофмана), по реакции Габриэля. /Лек/

12.2 Электронное строение аминогруппы. Стереохимия аминов. Химические свойства аминов. Амины как основания. Сравнение свойств аммиака, первичных вторичных, третичных аминов, а также амидов. Алкилирование, ацилирование аминов. Защита аминогруппы. Действие кислоты на первичные, вторичные и третичные амины. Четвертичные аммониевые основания и их соли. Диамины, аминокислоты. /Пр/

12.3 Реакции алкилирования спиртов:диизоамиловый эфир;дибутиловый эфир./Лаб/

12.4 Ароматические амины (анилин, толуидин). Получение. Взаимное влияние аминогруппы и ароматического кольца. Реакции электрофильного замещения в бензольном кольце ароматических аминов. Защита аминогруппы. Сравнение основных свойств алифатических и ароматических аминов. Влияние заместителя в кольце на основные свойства аминогруппы. Диазотирование первичных ароматических аминов азотистой кислотой. Соли диазония, их реакции, протекающие без выделения и с выделением азота. Азосочетание как реакция электрофильного замещения в ароматическом ядре. /Ср/

Раздел 13. Фенолы и хиноны

13.1 Фенолы и хиноны. Номенклатура и изомерия. Методы синтеза. Промышленное получение фенола из кумола (механизм). Синтез фенолов из хлорбензола, арисульфокислот, арилдiazосоединений. Химические свойства. /Лек/

13.2 Химические свойства. Взаимное влияние гидроксильной группы и бензольного кольца. Кислотные свойства фенола, сравнение со спиртами. Влияние заместителей на кислотность фенолов. Получение простых и сложных эфиров фенолов. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре фенола (галогенирование, нитрование, сульфирование). /Пр/

13.3 Реакции ацилирования органических соединений:синтез этилацетата;

синтез ацетилсалициловой кислоты

/Лаб/

13.4 Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре фенола(галогенирование, нитрование, сульфирование). Перегруппировка Фриса. Конденсация фенола с карбонильными соединениями. Фенолформальдегидные смолы. /Ср/

Раздел 14. Гетероциклические соединения

14.1 Гетероароматические соединения. Пятичленные гетероароматические соединения с одним гетероатомом: фуран, тиофен, пиррол. Ацидофобность. Электрофильное замещение, ориентация вступления заместителя. Пиридин, нахождение в природе, строение, изомерия монозамещенных. Сравнение с реакционной способностью пиррола и бензола. Ориентация при электрофильном замещении. /Лек/

14.2 Строение и свойства 5- и 6-членных гетероциклов. Ароматические гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (фуран, тиофен, пиррол). Общие методы синтеза и взаимопревращения (Юрьев). Сравнительная характеристика химических свойств фурана, тиофена, пиррола и бензола. Химические свойства индола как аналога пиррола. Участие 5-членных гетероциклов в реакциях электрофильного и нуклеофильного замещения. Реакции присоединения. /Пр/

14.3 Реакции гидролиза органических соединений:п-нитроанилин из п- нитроацетанилида;малоновая кислота из малонового эфира.

/Лаб/

14.4 Пиридин, нахождение в природе, строение, изомерия монозамещенных. Сравнение с реакционной способностью пиррола и бензола. Ориентация при электрофильном замещении. Алкилирование по атому азота, входящему в гетероароматическое кольцо. Нуклеофильное замещение атома водорода, связанного с пиридиновым ядром, на аминогруппу (реакция Чичибабина). /Ср/

Раздел 15. Аминокислоты, пептиды и белки

15.1 Аминокислоты. Изомерия, номенклатура. Природные аминокислоты. Стереохимия аминокислот. Амфотерные свойства аминокислот. Изoeлектрическая точка. Реакции аминокислот по карбоксильной и аминогруппам. Лактамы. Дикетопиперазины. Деаминарование и декарбоксилирование аминокислот. Важнейшие представители природных аминокислот. Общее представление о составе, строении, физических и химических свойствах белков. Пептидный синтез. /Лек/

15.2 Природные аминокислоты. Стереохимия аминокислот. Амфотерные (кислотно-основные) свойства аминокислот. Изoeлектрическая точка. Реакции аминокислот по карбоксильной и аминогруппам. Лактамы. Дикетопиперазины. Деаминарование и декарбоксилирование аминокислот. Важнейшие представители природных аминокислот (глицин, аланин, фенилаланин, валин, лейцин, лизин, треонин, пролин, триптофан). Общее представление о составе, строении, физических и химических свойствах белков.. Пептидный синтез. /Пр/

15.3 Реакции diazotирования аминов и азосочетания: синтез иодбензола; гелиантин (метилоранж); нафтолоранж (нафтовый оранжевый) /Лаб/

15.4 Реакции аминокислот по карбоксильной и аминогруппам. Сравнение α -, β -, γ - аминокислот. Важнейшие представители природных аминокислот (глицин, аланин, фенилаланин, валин, лейцин, лизин, треонин, пролин, триптофан). Общее представление о составе, строении, физических и химических свойствах белков. Пептидные спираль и водородная связь. Пептидный синтез. Избирательная защита и активирование амино- и карбоксильных групп /Ср/

Раздел 16. Углеводы

16.1 Углеводы. Классификация. Моносахариды. Стереохимия альдоз и кетоз. Связь конфигурации Сахаров с D- и L-глицериновым альдегидом. Глюкоза, открытая и циклическая (полуацетальная) формы глюкозы (пиранозная, фуранозная). Формулы Хеуорса. Химические свойства. Гликозиды (циклические ацетали) и агликоны. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахараиды. Крахмал, клетчатка (полисахариды). /Лек/

16.2 Углеводы. Моносахариды. Альдопентозы, их строение и нахождение в природе. Стереохимия альдоз и кетоз. Связь конфигурации сахаров с D- и L-глицериновым альдегидом. Глюкоза, открытая и циклическая (полуацетальная) формы глюкозы (пиранозная, фуранозная). Формулы Хеуорса. Гликозидный гидроксил. Кольчато-цепная таутомерия и мутаротация сахаров, α -, β - формы (аномеры). Химические свойства. Гликозиды (циклические ацетали) и агликоны. Реакции укорочения и удлинения цепи. Конформация глюкопиранозы. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахараиды. Крахмал, клетчатка (полисахариды). /Пр/

16.3 Реакции конденсации органических соединений: синтез коричной кислоты; синтез фенолфталеина/Лаб/

16.4 Моносахариды. Глюкоза, открытая и циклическая (полуацетальная) формы глюкозы (пиранозная, фуранозная). Формулы Хеуорса. Гликозидный гидроксил. Кольчато-цепная таутомерия и мутаротация сахаров, α -, β - формы (аномеры). Реакции укорочения и удлинения цепи. Конформация глюкопиранозы. Эпимеризация моносахаридов (взаимопревращение глюкозы, маннозы и фруктозы). Сахароза. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахараиды. Крахмал, клетчатка (полисахариды). /Ср/

Строение вещества

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	изучение теоретических основ современных представлений о строении атомов, молекул, кристаллов, природе химической связи;
1.2	формирование современных теоретических представлений о строении вещества, природе химической связи и движущих причин химических реакций;
1.3	знакомство с современными физическими методами исследования структуры и свойств соединений;
1.4	приобретение навыков применения методов теории химического строения на практике

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3.1: Применяет расчетно-теоретические модели для изучения свойств веществ и процессов с их участием

ОПК-1.1: Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии

ОПК-1.3: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	важнейшие теоретические модели и методы, используемые в химии для определения и анализа пространственной и электронной структуры молекул, жидкостей, аморфных веществ, мезофаз и кристаллов;
3.1.2	взаимосвязи между симметрией молекулярных систем, их электрическими и магнитными свойствами, а также основные составляющие межмолекулярных взаимодействий;
3.1.3	зависимости между строением и важнейшими физико-химическими свойствами жидкостей, аморфных веществ, мезофаз и кристаллов
3.2 Уметь:	
3.2.1	использовать сведения о симметрии молекул и кристаллов при анализе взаимосвязей между их строением и важнейшими физико-химическими свойствами;
3.2.2	применять фундаментальные понятия и модели современной теории строения вещества при физико-химическом исследовании химических веществ на разных уровнях организации их структуры
3.3 Владеть:	
3.3.1	современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение. Наука о строении вещества: предмет и значение

- 1.1 Взаимодействие между частицами вещества. /Лек/
- 1.2 Понятия «структура» и «симметрия». /Ср/

Раздел 2. Цели и задачи физических методов исследования строения вещества

- 2.1 Характеристика и роль различных методов. /Лек/
- 2.2 Достижения и перспективы физических методов исследования строения вещества. /Ср/

Раздел 3. Природа химической связи, кривая потенциальной энергии молекулярной системы, аддитивность энергии системы, понятие спектра

- 3.1 Химическая связь. /Лек/
- 3.2 Вращательные спектры двухатомных и многоатомных молекул. /Пр/
- 3.3 Вращательные спектры комбинационного рассеяния. /Ср/

Раздел 4. Колебание двухатомных молекул

- 4.1 Колебательные спектры. /Лек/
- 4.2 Гармонический осциллятор и его характеристики: энергия стационарного уровня, квазиупругая постоянная связи, гармоническая частота. Правила отбора для спектра гармонического осциллятора: главное и специфическое. /Пр/
- 4.3 Техника ИК- и КР-спектроскопии для изучения колебательного движения молекулярных систем. /Ср/

Раздел 5. Электронные спектры поглощения света

- 5.1 Электронная спектроскопия. /Лек/
- 5.2 Электронные спектры поглощения для многоатомных молекул. Закон Ламберта -Бэра. Внутримолекулярные фотофизические процессы дезактивации энергии. Типы электронных переходов. Энергетическая схема электронно-возбужденных состояний. /Пр/
- 5.3 Примеры применения электронной спектроскопии к изучению строения вещества. /Ср/

Раздел 6. Схема Яблонского-Теренина -Лююеа-Каша

- 6.1 Природа и свойства электронно- возбужденных состояний. /Лек/
- 6.2 Безызлучательные переходы: колебательная релаксация, внутренняя и интеркомбинационная конверсия. Спин-орбитальное взаимодействие. /Пр/
- 6.3 Типы лазеров, их применение. /Ср/

Раздел 7. Резонансные методы исследования

- 7.1 Особенность резонансных методов исследования. /Лек/
- 7.2 1. Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса. Эффект Зеемана, свободный электрон во внешнем магнитном поле. Условие простого резонанса, g-фактор. Постоянная экранирования.
- 2. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Условие простого резонанса. Постоянная экранирования и химический сдвиг. Тонкая структура спектров ЯМР. /Пр/
- 7.3 Спектры ЯКР, область и возможность изучения структуры. /Ср/

Раздел 8. Типы химических частиц. Радикалы. Методы изучения геометрии в различных фазовых состояниях

- 8.1 Молекулы, ионы, свободные радикалы. Их признаки и свойства. /Лек/
- 8.2 Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей. /Пр/
- 8.3 Влияние кристаллического поля на конформации молекул. /Ср/

Раздел 9. Метод фотоэлектронной спектроскопии. Энергии реорганизации и корреляции

- 9.1 Электронного строения атомов и молекул. /Лек/
- 9.2 Фотоэлектрический эффект. Потенциал ионизации. /Пр/
- 9.3 Области применения методов ФЭС и РФЭС. /Ср/

Раздел 10. Нежесткие молекулы. Временной фактор при определении структуры молекул

- 10.1 Методы исследования структурно нежестких молекул. /Лек/
- 10.2 Тауомерия. /Пр/
- 10.3 Примеры тауомерных превращений. /Ср/

Раздел 11. Туннельный механизм превращений структурно нежестких молекул

- 11.1 Условие преобладающего вклада туннелирования. /Лек/
- 11.2 Влияние симметрии потенциального барьера на вероятность туннелирования. /Пр/
- 11.3 Основные типы структурной нежесткости. /Ср/

Раздел 12. Методы исследования структурно нежестких молекул

- 12.1 Электронная природа структурной нежесткости. /Лек/
- 12.2 Волновая функции для электронно нежестких систем. /Пр/
- 12.3 Проблема хиральности. /Ср/

Раздел 13. Нанохимия. Свойства наночастиц. Наночастицы на основе углерода

- 13.1 Размерные эффекты в нанохимии. /Лек/
- 13.2 Главные факторы, определяющие особенности связи в каркасных и циклических структурах. /Ср/
- 13.3 /Контр.раб./

Физические методы исследования

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения курса «Физические методы исследования» является освоение теоретических основ современных физико-химических методов установления структуры органических и высокомолекулярных соединений, анализа состава смесей, приобретение знаний, умений и практических навыков в применении физических методов исследования. Дисциплина призвана помочь студентам, обучающимся по направлению «Химия», освоить и изучить возможности физико-химических методов исследования с учетом последних достижений химической науки и приборостроения в этой области.
-----	---

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1.3: Выбирает и использует методы исследований для решения поставленных задач НИР химической направленности

ПК-2.1: Владеет основными принципами работы современного научного оборудования

ПК-2.2: Выполняет стандартные операции, в том числе на высокотехнологичном оборудовании, для характеристики химической продукции

ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке

ОПК-4.3: Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений

ОПК-3.1: Применяет расчетно-теоретические модели для изучения свойств веществ и процессов с их участием

ОПК-3.2: Умеет применять стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности

ОПК-2.1: Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

ОПК-2.3: Проводит определение состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе

ОПК-2.4: Владеет навыками работы на серийном учебном и научном оборудовании для исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием

ОПК-1.2: Анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

ОПК-1.1: Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии

ОПК-1.3: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

ПК-2.3: Составляет отчеты, формулирует заключения и выводы по результатам анализа данных

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Теоретические основы проведения химического эксперимента с использованием физических методов исследования веществ и материалов; традиционных и новых разделов химии;
3.1.2	Основные законы естественнонаучных дисциплин и принципы их использования для установления состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе;
3.1.3	Общетеоретические основы физических методов исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием; строения и состава различных объектов анализа;
3.1.4	способы представления результатов профессиональной деятельности в отчетах; вычислительные методы и алгоритмы для обработки данных химического эксперимента
3.2	Уметь:
3.2.1	Спланировать и осуществить химический эксперимент при исследовании состава вещества;
3.2.2	Использовать физические законы и представления для планирования исследований и работ химической направленности;
3.2.3	Грамотно спланировать и осуществить анализ, стандартные операции, оценить качество и метрологическую надежность результатов анализа физическими методами с использованием современного научного оборудования; применять теоретические модели и стандартное программное обеспечение при решении поставленных задач НИР химической направленности; составлять отчеты, формулировать заключения и выводы по результатам анализа данных
3.3	Владеть:

3.3.1	Навыками проведения химического эксперимента на современных приборах с соблюдением норм техники безопасности;
3.3.2	Методами изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники;
3.3.3	Навыками работы по предлагаемым методикам с использованием физических методов исследования для характеристики химической продукции;
3.3.4	Навыками работы на серийном учебном и научном оборудовании для исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. История, основные понятия и определения. Теоретические основы физических методов исследования

1.1 1. Физическая теория метода. Классификация физических методов исследования (ФМИ). 2. Спектрометрические методы. Характеристическое время метода. /Лек/

1.2 Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 2. Электронная спектроскопия в УФ диапазоне

2.1 1. Спектры атомов и молекул. Электронные и комбинированные переходы. 2. Аппаратура, источники и детекторы излучения в УФ спектроскопии. Области практического применения. /Лек/

2.2 Фотометрические методы анализа состава нефти /Лаб/

2.3 Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 3. Колебательная ИК спектроскопия

3.1 1. Молекулярные спектры. 1. Колебательные, вращательные и комбинированные переходы и их наблюдение. 2. Спектрометрия комбинационного рассеяния и нарушенного полного внутреннего отражения. 3. Спектрометрия с Фурье-преобразованием, ее отличительные характеристики. /Лек/

3.2 Определение нефтепродуктов в воде экстракционно- спектрофотометрическим методом /Лаб/

3.3 Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 4. Масс-спектрометрия и хроматомасс-спектрометрия

4.1 1. Масс-спектрометрия - основы метода и образование масс-спектра. 2. Типы ионов и их использование в анализе. 3. Идентификация веществ по масс- спектрам. Разрешение пиков, масс- анализаторы, системы двойной и кратной масс-спектрометрии. /Лек/

4.2 Исследование состава нефтяных углеводородов методом газовой хроматографии/масс-спектрометрии /Лаб/

4.3 Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 5. Рентгеновская спектроскопия

5.1 1. Рентгеновское излучение и его свойства. Рентгеновские трубки. Метод рентгеновской флуоресценции, его применение. 2. Закон Мозли. Фотоэлектронная спектроскопия и ее возможности. /Лек/

5.2 Определение содержания серы в нефти и нефтепродуктах /Лаб/

5.3 Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 6. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Мессбауэровская спектроскопия.

6.1 1. Понятие спина, прецессия его во внешнем магнитном поле и спин- резонансная спектроскопия. 2. Протонный магнитный резонанс и его использование в установлении структуры органических молекул. 3. Магнитный резонанс на других ядрах и его применение. 4. Природа ядерного гамма-резонанса, регистрация спектров и применение в химии и физике. /Лек/

6.2 Определение структурных формул веществ на основе спектров ПМР и брутто-формул /Лаб/

6.3 Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Кристаллохимия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины "Кристаллохимия" является формирование представлений о пространственной организации веществ в кристаллическом состоянии, применении теории симметрии применительно к описанию строения конечных и бесконечных объектов, знакомство с методами исследования кристаллической структуры веществ, а также приобретение навыков интерпретации кристаллохимической информации.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	- раскрыть роль симметрии и трехмерной периодичности при описании структуры кристаллических веществ;
1.4	- рассмотреть основные модели описания структуры кристаллов;
1.5	- сформировать современные представления о строении и многообразии кристаллических структур;
1.6	- ознакомить с основами дифракционных методов исследования кристаллической структуры веществ;
1.7	- ознакомить с фундаментальными понятиями и явлениями кристаллохимии;
1.8	- раскрыть взаимосвязь кристаллической структуры вещества с его свойствами.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3.1: Применяет расчетно-теоретические модели для изучения свойств веществ и процессов с их участием

ОПК-1.2: Анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

ОПК-1.1: Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии

ОПК-1.3: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	фундаментальные понятия, терминологию и символику кристаллографии и кристаллохимии;
3.1.2	важнейшие расчетно-теоретические модели используемые в химии для описания структуры кристаллов;
3.1.3	взаимосвязь структуры и свойств веществ;
3.1.4	систематику кристаллических структур важнейших классов простых и сложных неорганических и органических соединений;
3.1.5	основы методов рентгеноструктурного и рентгенофазового анализов.
3.2 Уметь:	
3.2.1	описывать симметрию периодических объектов;
3.2.2	проводить простейшие кристаллографические расчеты;
3.2.3	анализировать и интерпретировать данные рентгенофазового анализа;
3.2.4	использовать первичную кристаллоструктурную информацию для определения основных особенностей строения кристаллических веществ и их свойств.
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыками использования полученных знаний и умений для интерпретации структуры и прогноза свойств материалов;
3.3.2	современными компьютерными технологиями, применяемыми при получении и обработке результатов научных экспериментов

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение. Предмет кристаллохимии.

1.1 Введение. Кристаллохимия как часть химии. Предмет и задачи кристаллохимии. Кристаллическая структура и способы ее моделирования. Базы структурных данных. /Лек/

1.2 История развития кристаллохимии. Способы моделирования кристаллических структур. Базы структурных данных. /Ср/

Раздел 2. Описание симметрии кристаллических структур

2.1 Операции и элементы симметрии. Взаимодействие операций. Группа операций симметрии, порядок группы, подгруппа. Геометрические образы в системах Шенфлиса и Германа-Могена. Матрицы собственных и несобственных преобразований симметрии в трехмерном пространстве. Категории симметрии.

Точечные группы. Трансляционная симметрия. Кристаллическая решетка и ее базисные векторы, параметры элементарной ячейки. Закрытые элементы симметрии. Сингонии, голоэдрические группы и решетки Браве. Примитивные и центрированные решетки. Кристаллографические точечные группы. Графики групп. Открытые кристаллографические элементы симметрии, их обозначения по Герману-Могену. Взаимодействие элементов симметрии. Принцип вывода пространственных групп, их символы по Герману-Могену, связь с кристаллографическим классом. Системы эквивалентных позиций (орбиты) пространственных групп, общие и частные положения, их кратность. Графики и орбиты пространственных групп. Интернациональные таблицы и содержащаяся в них информация о пространственных группах. /Лек/

2.2 Операции и элементы симметрии. Группа операций симметрии, порядок группы, подгруппа. Взаимодействие элементов симметрии, графики групп. Матрицы собственных и несобственных преобразований симметрии в трехмерном пространстве. Точечные группы геометрических фигур и молекул. Стереографические проекции точечных групп. Кристаллическая решетка и ее базисные векторы, параметры элементарной ячейки. Закрытые элементы симметрии. Сингонии, голоэдрические группы и решетки Браве. Кристаллографические точечные группы. Открытые элементы симметрии. Трансляционная симметрия. Кристаллическая решетка и ее базисные векторы, параметры элементарной ячейки. Принцип вывода пространственных групп, их символы по Герману-Могену, связь с кристаллографическим классом. Системы эквивалентных позиций (орбиты) пространственных групп, общие и частные положения, их кратность. Графики и орбиты пространственных групп. /Пр/

2.3 Открытые и закрытые элементы симметрии. Взаимодействие элементов между собой. Точная и пространственная группы симметрии, их графики. Сингонии, голоэдрические группы и решетки Браве. Зависимость свойств кристаллов от их структуры. Принципы Кюри и Неймана /Ср/

Раздел 3. Основы рентгеноструктурного анализа

3.1 Дифракция рентгеновских лучей. Уравнения Лауэ. Уравнение Брэгга - Вульфа. Межплоскостные расстояния. Интенсивность дифракционного луча. Структурная амплитуда. Формула электронной плотности. Тепловые (температурные) параметры атомов. Уточнение кристаллической структуры. Прецизионный рентгеноструктурный анализ. Электронные параметры атомов. Сравнение дифракционных методов изучения кристаллической структуры (рентгенография, нейтронография, электронография). Рентгенофазовый анализ. Основные этапы истории и перспективы развития рентгеноструктурного анализа. /Лек/

3.2 Зависимость числа измеримых рефлексов от длины волны. Связь индексов hkl с межплоскостными расстояниями для кристаллов орторомбической, тетрагональной и кубической сингоний. Индексирование дифрактограмм. Относительные интенсивности рефлексов. Систематические погасания рефлексов при наличии центрированных решеток и открытых элементов симметрии. Интегральные интенсивности рефлексов и комплексные структурные амплитуды F_{hkl} . Построение теоретической рентгенограммы. /Пр/

3.3 Дифракционные методы изучения кристаллической структуры, их возможности и ограничения. Рентгенофазовый анализ (РФА) и рентгеноструктурный анализ монокристаллов (РСА). Принцип работы рентгеновского дифрактометра. Индексирование рентгенограмм. /Ср/

Раздел 4. Общая кристаллохимия

4.1 Виды химических связей в кристаллах. Характерные особенности кристаллов с металлическими, ионными, ван-дер-ваальсовыми и ковалентными взаимодействиями. Островные, цепочечные, слоистые и каркасные мотивы в кристаллах. Кристаллохимические радиусы. Координационные числа и координационные полиэдры. Основные структурные типы. Описание структур в терминах плотнейших шаровых упаковок (ПШУ) и плотнейших шаровых кладок (ПШК). Кристаллохимические явления: изоструктурность, изоморфизм, полиморфизм. /Лек/

4.2 Число формульных единиц в ячейке и рентгеновская плотность. Описание структур в терминах плотнейших шаровых упаковок (ПШУ) и плотнейших шаровых кладок (ПШК). Координационные числа, координационные полиэдры и пустоты в ПШУ и ПШК. Слоистость ПШУ. Основные структурные типы. /Пр/

4.3 Виды химических связей в кристаллах. Характерные особенности кристаллов с металлическими, ионными, ван-дер-ваальсовыми и ковалентными взаимодействиями. Островные, цепочечные, слоистые и каркасные мотивы в кристаллах. Кристаллохимические радиусы. Координационные числа и координационные полиэдры. Основные структурные типы. Описание структур в терминах плотнейших шаровых упаковок (ПШУ) и плотнейших шаровых кладок (ПШК). Кристаллохимические явления. /Ср/

Раздел 5. Описание и систематика кристаллических структур

5.1 Структуры простых веществ металлов и неметаллов. Кристаллические структуры бинарных соединений. Принципы построения тройных соединений. Структурный тип перовскита. Структурный тип шпинели. Нормальные и обращенные шпинели. Основные особенности строения силикатов. Классификация структур силикатов. Кристаллические структуры координационных соединений. Общая характеристика молекулярных кристаллов. Гетеромолекулярные кристаллы. Кристаллогидраты. Клатраты. Молекулярные комплексы. Дальний и ближний порядок. Кристаллы и квазикристаллы. Строение жидких кристаллов. /Лек/

5.2 Рассмотрение структур простых структур металлов и неметаллов, бинарных и тройных соединений. /Пр/

5.3 Структуры простых веществ металлов и неметаллов. Кристаллические структуры бинарных и тройных соединений. Кристаллические структуры координационных соединений, кристаллогидратов, клатратов. Дальний и ближний порядок. Кристаллы и квазикристаллы. Строение жидких кристаллов. /Ср/

Оптика и квантовая физика

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения «Оптика и квантовая физика» является изучение явлений наблюдаемых для электромагнитных волн, закономерности излучения и поглощения электромагнитных волн, формирование представлений о корпускулярно-волновом дуализме, знакомство с математическим аппаратом и наиболее важными приложениями квантовой механики.
-----	--

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4.1: Использует теоретические основы математики и физики при решении профессиональных задач

ОПК-4.3: Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

УК-1.2: Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	фундаментальные понятия, законы и теории оптики и квантовой физики;
3.1.2	связь с законами оптики и квантовой теории основных физических явлений окружающего мира;
3.1.3	приемы и методы решения конкретных физических задач, связанных с волновыми свойствами света и квантовой теории.
3.2	Уметь:
3.2.1	эффективно использовать приемы и методы решения конкретных физических задач, связанных с волновыми свойствами света и квантовой теории;
3.2.2	анализировать результаты теоретических исследований и расчетов и определять их конкретное прикладное значение;
3.2.3	находить наиболее рациональные пути и методы решения конкретных прикладных задач, связанных с волновыми свойствами света и квантовой физикой на основе физических законов.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками применения фундаментальных законов оптики и квантовой физики на практике;
3.3.2	приемами современных методов физических исследований и применять их в своей практической деятельности;
3.3.3	владеть приемами физики, применяемыми для критического осмысления получаемых результатов.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Электромагнитные волны

- 1.1 Общее волновое уравнение. Волновое уравнение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Связь мгновенных значений E и H . Энергия электромагнитной волны. Импульс электромагнитной волны. Эффект Доплера для электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Кривая видимости. Показатель преломления. Интенсивность волны. Виды световых волн. /Лек/
1.2 Связь мгновенных значений E и H . Энергия электромагнитной волны. Импульс электромагнитной волны. /Пр/

- 1.3 Изучение явления интерференции света с помощью бипризмы Френеля /Лаб/
1.4 Электромагнитные волны /Ср/

Раздел 2. Интерференция света

- 2.1 Основной принцип интерференционных схем. Условие максимума и минимума при интерференции. Ширина интерференционной полосы. Когерентность. Длина когерентности. Время когерентности. Ширина когерентности. Интерференционные схемы. Интерференция света при отражении от плоских пластинок. Просветление оптики. Интерферометр Майкельсона. /Лек/
2.2 Условие максимума и минимума при интерференции. Ширина интерференционной полосы. Интерференция света при отражении от плоских пластинок. /Пр/
2.3 Изучение явления интерференции света с помощью бипризмы Френеля /Лаб/
2.4 Интерференция света /Ср/

Раздел 3. Дифракция света

- 3.1 Дифракция света. Принцип Гюйгенса- Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на круглом отверстии. Дифракция от множества отверстий. Дифракция Фраунгофера на щели. Условие минимумов. Распределение интенсивности. Дифракционная решетка. Дифракционная расходимость пучка. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Дифракция на пространственной решетке. /Лек/
3.2 Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракционная решетка. /Пр/
3.3 Изучение дифракции Фраунгофера от одной щели /Лаб/
3.4 Дифракция света /Ср/

Раздел 4. Поляризация света

- 4.1 Поляризация света. Виды поляризации. Естественный свет. Поляризаторы. Степень поляризации. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Двойное лучепреломление. Суперпозиция поляризованных волн. Двупреломляющая пластинка. Анализ поляризованного света. Интерференция поляризованных волн. Искусственное двойное лучепреломление. Вращение направления линейной поляризации. /Лек/
4.2 Степень поляризации. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. /Пр/
4.3 Изучение явления поляризации света /Лаб/
4.4 Поляризация света /Ср/

Раздел 5. Взаимодействие света с веществом

5.1 Дисперсия света. Классическая теория дисперсии. Волновой пакет. Групповая скорость. Поглощение света. Закон Бугера. Коэффициент поглощения. Рассеяние света. Закон Рэлея. Поляризация рассеянного света. Молекулярное рассеяние. Излучение Вавилова-Черенкова. /Лек/

5.2 Дисперсия света. Рассеяние света. Закон Рэлея. Излучение Вавилова- Черенкова. /Пр/

5.3 Изучение свойств лазерного излучения /Лаб/

5.4 Взаимодействие света с веществом /Ср/

Раздел 6. Квантовые свойства электромагнитного излучения

6.1 Тепловое излучение. Проблема теплового излучения. Закон Стефана- Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка. Фотоэффект. Основные закономерности фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Тормозное рентгеновское излучение. Фотоны. Корпускулярно- волновой дуализм. Эффект Комптона. Теория эффекта Комптона. /Лек/

6.2 Тепловое излучение. Формула Планка. Фотоэффект. Основные закономерности фотоэффекта. /Пр/

6.3 Изучение законов излучения абсолютно черного тела /Лаб/

6.4 Квантовые свойства электромагнитного излучения /Ср/

Раздел 7. Волновые свойства частиц. Уравнение Шредингера

7.1 Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Опыты Франка-Герца. Боровская модель атома водорода. Спектральные линии водородоподобных систем. Волновые свойства частиц. Гипотеза де- Бройля. Принцип неопределенности. Соотношения неопределенностей. Опыт со щелью. Размер атома водорода. Состояние частицы в квантовой теории. Уравнение Шрёдингера. Стационарные состояния. Квантование. Частица в прямоугольной яме. Квантовый гармонический осциллятор. Потенциальные барьеры. Туннельный эффект. Операторы физических величин. Собственные состояния. Квантование момента импульса. /Лек/

7.2 Частица в прямоугольной яме. Квантовый гармонический осциллятор. Потенциальные барьеры. Туннельный эффект. /Пр/

7.3 Изучение законов внешнего фотоэффекта /Лаб/

7.4 Волновые свойства частиц. Уравнение Шредингера /Ср/

Раздел 8. Физика атомов

8.1 Квантование атома водорода. Кратность вырождения. Символы состояния. Распределение плотности вероятности. Правила отбора. Спин электрона. Полный момент импульса электрона. Тонкая структура спектральных линий. Механический момент многоэлектронного атома. Сложение угловых моментов. Правила отбора. Принцип Паули. Правило Хунда. Закон Мозли. Магнитный момент атома. Орбитальный магнитный момент. Спиновый магнитный момент. Полный магнитный момент. Эффект Зеемана. Эффект Пашена-Бака. Электронный парамагнитный резонанс. /Лек/

8.2 Квантование атома водорода. Полный момент импульса электрона. Тонкая структура спектральных линий. /Пр/

8.3 Определение потенциала возбуждения криптона методом Франка и Герца /Лаб/

8.4 Физика атомов /Ср/

Раздел 9. Атомное ядро и элементарные частицы

9.1 Состав ядра. Характеристики атомного ядра. Размеры ядер. Масса и энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Особенности ядерных сил. Механизм взаимодействия нуклонов. Основной закон радиоактивного распада. Эффект Мессбауэра. Ядерные реакции. Энергия реакции. Энергетическая схема ядерной реакции. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Систематика элементарных частиц. /Лек/

9.2 Масса и энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Основной закон радиоактивного распада. /Пр/

9.3 Изучение поглощения гамма-излучения в веществе /Лаб/

9.4 Атомное ядро и элементарные частицы /Ср/

Раздел 10.

10.1 /Контр.раб./

Игровые виды спорта

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель освоения дисциплины «Игровые виды спорта» - приобретение практического опыта применения разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, поддержания должного уровня физической подготовленности как условия обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
-----	---

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-7.3: Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основы техники выполнения физических упражнений и методы их применения для поддержания должного уровня физической подготовленности.
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять физические упражнения в процессе регулярных занятий различными видами двигательной активности

3.3	Владеть:
3.3.1	- способами поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1.

- 1.1 Пропедевтика в видах спорта, видах двигательной активности /Пр/
- 1.2 Общая физическая подготовка /Пр/
- 1.3 Общая физическая подготовка /Ср/
- 1.4 /Зачёт/
- 1.5 Пропедевтика в видах спорта, видах двигательной активности /Пр/
- 1.6 Общая физическая подготовка /Пр/
- 1.7 Общая физическая подготовка /Ср/

Раздел 2.

- 2.1 История возникновения и современное состояние развития вида спорта /Ср/
- 2.2 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.3 Общая и специальная физическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.4 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.5 Структура и содержание учебно- тренировочного занятия по виду спорта /Пр/
- 2.6 Основы судейства соревнований по виду спорта /Пр/
- 2.7 Основы судейства соревнований по виду спорта /Ср/
- 2.9 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.10 Общая и специальная физическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.11 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.12 Структура и содержание учебно- тренировочного занятия по виду спорта /Пр/
- 2.13 Структура и содержание учебно- тренировочного занятия по виду спорта /Ср/
- 2.14 Основы судейства соревнований по виду спорта /Пр/
- 2.15 Основы судейства соревнований по виду спорта /Ср/

Раздел 3.

- 3.1 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.2 Специальная физическая подготовка /Пр/
- 3.3 Общая физическая подготовка /Пр/
- 3.4 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.5 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта. Судейство соревнований по виду спорта /Пр/
- 3.6 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта. Судейство соревнований по виду спорта /Ср/
- 3.8 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.9 Специальная физическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.10 Общая физическая подготовка /Пр/
- 3.11 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.12 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта. Судейство соревнований по виду спорта /Пр/
- 3.13 Организация и методика проведения учебно-тренировочного занятия по виду спорта /Пр/
- 3.14 Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-спортивной деятельности различной целевой направленности /Пр/
- 3.15 Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-спортивной деятельности различной целевой направленности /Ср/

Общая физическая подготовка

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель освоения дисциплины «Общая физическая подготовка» - приобретение практического опыта применения разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, поддержания должного уровня физической подготовленности как условия обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
-----	---

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-7.3: Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основы техники выполнения физических упражнений и методы их применения для поддержания должного уровня физической подготовленности.
3.2	Уметь:

3.2.1	- применять физические упражнения в процессе регулярных занятий различными видами двигательной активности
3.3 Владеть:	
3.3.1	- способами поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1.	
1.1	Пропедевтика в видах спорта, видах двигательной активности /Пр/
1.2	Общая физическая подготовка /Пр/
1.3	Общая физическая подготовка /Ср/
1.5	Пропедевтика в видах спорта / видах двигательной активности /Пр/
1.6	Общая физическая подготовка /Пр/
1.7	Общая физическая подготовка /Ср/
Раздел 2.	
2.1	История возникновения и современное состояние развития вида двигательной активности /Ср/
2.2	Техника выполнения физических упражнений различной целевой направленности /Пр/
2.3	Техника выполнения физических упражнений различной целевой направленности /Ср/
2.4	Общая физическая подготовка /Пр/
2.5	Структура и содержание занятий физическими упражнениями различной целевой направленности /Пр/
2.7	Организация и методика проведения занятий физическими упражнениями различной целевой направленности /Пр/
2.8	Организация и методика проведения занятий физическими упражнениями различной целевой направленности /Ср/
2.9	Общая физическая подготовка /Пр/
Раздел 3.	
3.1	Основы рационального питания в процессе занятий физкультурно- оздоровительной деятельностью /Ср/
3.2	Организация и методика проведения занятий физическими упражнениями различной целевой направленности /Пр/
3.3	Общая физическая подготовка /Пр/
3.5	Организация и методика проведения занятий физическими упражнениями различной целевой направленности /Пр/
3.6	Общая и специальная физическая подготовка /Пр/
3.7	Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-оздоровительной деятельности различной целевой направленности /Пр/
3.8	Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-оздоровительной деятельности различной целевой направленности /Ср/

Индивидуальные виды спорта

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель освоения дисциплины «Индивидуальные виды спорта» - приобретение практического опыта применения разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, поддержания должного уровня физической подготовленности как условия обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-7.3: Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- основы техники выполнения физических упражнений и методы их применения для поддержания должного уровня физической подготовленности.
3.2 Уметь:	
3.2.1	- применять физические упражнения в процессе регулярных занятий различными видами двигательной активности
3.3 Владеть:	
3.3.1	- способами поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1.

- 1.1 Пропедевтика в видах спорта, видах двигательной активности /Пр/
- 1.2 Общая физическая подготовка /Пр/
- 1.3 Общая физическая подготовка /Ср/
- 1.5 Пропедевтика в видах спорта, видах двигательной активности /Пр/
- 1.6 Общая физическая подготовка /Пр/
- 1.7 Общая физическая подготовка /Ср/

Раздел 2.

- 2.1 История возникновения и современное состояние развития вида спорта /Ср/
- 2.2 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.3 Общая и специальная физическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.4 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.5 Структура и содержание учебно- тренировочного занятия по виду спорта /Пр/
- 2.6 Основы судейства соревнований по виду спорта /Пр/
- 2.7 Основы судейства соревнований по виду спорта /Ср/
- 2.9 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.10 Общая и специальная физическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.11 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.12 Структура и содержание учебно- тренировочного занятия по виду спорта /Пр/
- 2.13 Структура и содержание учебно- тренировочного занятия по виду спорта /Ср/
- 2.14 Основы судейства соревнований по виду спорта /Пр/
- 2.15 Основы судейства соревнований по виду спорта /Ср/

Раздел 3.

- 3.1 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.2 Специальная физическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.3 Общая физическая подготовка /Пр/
- 3.4 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.5 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта. Судейство соревнований по виду спорта /Пр/
- 3.6 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта. Судейство соревнований по виду спорта /Ср/
- 3.8 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.9 Специальная физическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.10 Общая физическая подготовка /Пр/
- 3.11 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.12 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта. Судейство соревнований по виду спорта /Пр/
- 3.13 Организация и методика проведения учебно-тренировочного занятия по виду спорта /Пр/
- 3.14 Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-спортивной деятельности различной целевой направленности /Пр/
- 3.15 Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-спортивной деятельности различной целевой направленности /Ср/

Интеллектуальные виды спорта

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель освоения дисциплины «Интеллектуальные виды спорта» - приобретение практического опыта применения разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, поддержания должного уровня физической подготовленности как условия обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
-----	--

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-7.3: Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- основы техники выполнения физических упражнений и методы их применения для поддержания должного уровня физической подготовленности.
3.2 Уметь:	
3.2.1	- применять физические упражнения в процессе регулярных занятий различными видами двигательной активности
3.3 Владеть:	
3.3.1	- способами поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- Раздел 1.**
- 1.1 История возникновения и современное состояние развития вида спорта /Ср/
 - 1.2 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
 - 1.3 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
 - 1.4 Структура и содержание учебно- тренировочного занятия по виду спорта /Пр/
 - 1.6 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
 - 1.7 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
 - 1.8 Основы судейства соревнований по виду спорта /Пр/
 - 1.9 Основы судейства соревнований по виду спорта /Ср/
- Раздел 2.**
- 2.1 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
 - 2.2 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
 - 2.3 Организация и методика проведения учебно-тренировочного занятия по виду спорта /Пр/
 - 2.4 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта /Пр/
 - 2.5 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта /Ср/
 - 2.7 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
 - 2.8 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
 - 2.9 Организация и методика проведения учебно-тренировочного занятия по виду спорта /Пр/
 - 2.10 Организация и методика проведения учебно-тренировочного занятия по виду спорта /Ср/
 - 2.11 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта /Пр/
- Раздел 3.**
- 3.1 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
 - 3.2 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
 - 3.3 Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-оздоровительной деятельности различной целевой направленности /Пр/
 - 3.4 Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-оздоровительной деятельности различной целевой направленности /Ср/
 - 3.6 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
 - 3.7 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
 - 3.8 Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-оздоровительной деятельности различной целевой направленности /Пр/
 - 3.9 Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-оздоровительной деятельности различной целевой направленности /Ср/

Управление качеством

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель курса состоит в овладении знаниями в области управления качеством для формирования навыков принятия грамотных управленческих решений профессиональной деятельности.
1.2	Обучающийся должен иметь системное представление о технической и социально-экономической природе качества продукции, методах контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, иметь представление об управлении качеством, как современной концепции менеджмента. Должен обладать умениями и навыками аналитического мышления, использовать приобретенные знания в области инноватики для разъяснения необходимости и экономических выгод, достигаемых при внедрении TQM (Всеобщего управления качеством) и других современных подходов к менеджменту качеством в компаниях; уметь формулировать заключения и выводы по результатам анализа данных при формировании отчётной

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2.3: Составляет отчеты, формулирует заключения и выводы по результатам анализа данных	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы измерения показателей качества, инструменты обеспечения качества, основы анализа качества процесса
3.1.2	особенности командной работы в организации в условиях TQM, правила подбора эффективной команды, особенности межличностного общения в команде
3.2	Уметь:
3.2.1	применять инструменты обеспечения качества для выявления причин сбоя технологических процессов, когда очевидные нарушения обнаружить трудно
3.2.2	формировать команды для эффективной работы структурного подразделения организации
3.2.3	составлять отчёты, формулировать заключения и выводы по результатам анализа данных
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками выявления причин сбоя технологических процессов и формулированию рекомендаций по их выявлению и устранению

3.3.2	навыками формирования и развития команд, как основы построения структурного подразделения организации, наставничества с учетом четырех типов поведения, межличностного общения в команде
3.3.3	навыками формирования отчетной документации, формулировать заключения и выводы по результатам анализа данных,
3.3.4	методами контроля по качеству сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Философия качества

- 1.1 Предмет и задачи управления качеством. Основные этапы становления современной философии качества /Лек/
 1.2 Философия качества /Ср/

Раздел 2. Концепция TQM

- 2.1 Философия и концепции «Патриархов» качества в модели TQM. Важнейшие элементы стратегии TQM /Лек/
 2.2 Важнейшие элементы стратегии TQM /Пр/
 2.3 Концепция TQM /Ср/

Раздел 3. Современные подходы к менеджменту качества

- 3.1 Модели совершенства и самооценки и их использование в деятельности организации /Лек/
 3.2 Модели совершенства и самооценки и их использование в деятельности организации /Пр/
 3.3 Современные системы менеджмента и методы повышения эффективности организаций /Лек/
 3.4 Современные системы менеджмента и методы повышения эффективности организаций /Пр/
 3.5 Современные подходы к менеджменту качества /Ср/

Раздел 4. Основные и новые инструменты контроля и управления качеством

- 4.1 Основные инструменты контроля качеством. /Лек/
 4.2 Основные инструменты контроля качеством. /Пр/
 4.3 Новые инструменты управления качеством /Лек/
 4.4 Новые инструменты управления качеством /Пр/
 4.5 Новейшие инструменты управления качеством /Лек/
 4.6 Контрольная работа /Пр/
 4.7 Основные и новые инструменты контроля и управления качеством /Ср/

Современные методы поиска научно-технической информации

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1 Ознакомление с возможностями и стратегиями поиска научно-технической информации в сети Интернет; освоение основных источников химической информации в наукометрических базах, формирование у студентов профессиональных навыков работы с отечественными и зарубежными компьютерными информационными базами данных и информационно-поисковыми системами по химии, в том числе патентными. Сопутствующей целью курса является развитие навыков научного мышления, ориентированных на использование ПК при поиске химической информации.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1.1: Проводит первичный поиск информации по заданной тематике химической направленности, формулирует выводы по результатам их анализа

ОПК-6.2: Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры

ОПК-5.1: Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля

ОПК-5.2: Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	– возможности современного компьютерного поиска информации по химии в сети Интернет, в библиографических базах данных, в электронных журналах и публикациях по химии, в информационно-поисковых системах;
3.1.2	– возможности поиска химической информации в библиографических базах данных по организации и авторам, проводившим исследования;
3.1.3	- принципы отбора материала для подготовки отчета по разделу;
3.1.4	- формы составления отчета по выполненному заданию;
3.1.5	- стандарты оформления работ.
3.2	Уметь:

3.2.1	– отбирать нужную информацию из всего массива источников;
3.2.2	– найти координаты организаций и ученых, проводивших исследования по интересующей тематике и наладить с ними связь;
3.2.3	- систематизировать данные для составления отчета/презентации;
3.2.4	- формулировать итоги выполненной работы.
3.3	Владеть:
3.3.1	– практическими навыками проведения разнообразных видов поиска в базах данных и информационно-поисковых системах;
3.3.2	– навыками поиска химической информации по организации и авторам, проводившим исследования по интересующей тематике;
3.3.3	- методикой систематизации данных для составления отчетов и презентаций по выполненному заданию;
3.3.4	- навыками подготовки отчетов.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Характеристика основных источников информации по химии

1.1 Правильное составление поискового запроса. Командный язык. Принципиальная схема поиска и извлечения информации. Построение запроса. Логические операторы. Операторы расстояния. Проведение тематического поиска в сети Интернет. Быстрое возрастание объема и диверсификация источников химической информации. Информационное значение патентов. Специфика работы с химической информацией. ИПС, платформы, БД, сети БД. Основные типы компьютерных БД – библиографические, фактографические, полнотекстовые, справочники, БД веществ, БД реакций. БД для профессионалов и «обычных» пользователей. Характеристика основных профессиональных БД и ИПС по химии, доступных в НИУ-НГУ и СО РАН. Сеть STN International как пример глобальной сети профессиональных БД. /Пр/

1.2 Характеристика основных источников информации по химии. Специфика работы с химической информацией. Основные типы компьютерных баз данных, их характеристики. /Лек/

1.3 Структура научного журнала. Типы публикаций в научном журнале. Структура научной статьи. /Ср/

Раздел 2. Информационно-поисковые системы

2.1 Характеристика основных источников информации по химии. Универсальные и специализированные поисковые системы. Платные и бесплатные ресурсы. Агрегаторы. /Лек/

2.2 Структура поисковой системы. Особенности информационного поиска. Стратегия поиска. Формулировка вопроса на основном и усложненном бланке. Результаты поиска. Поиск в универсальных (Рамблер, Яндекс, Google, All the Web и др.) и специализированных поисковых системах (Scirus, Google Scholar, ScienceResearch и др.). Характеристика библиографических БД и ИПС. Политематические и специализированные ресурсы. Различные версии одной БД в зависимости от платформы / сети. БД и ИПС по цитированию. Патентные библиографические БД. Основные понятия и терминология: запись БД, поля (индексы), основной (Basic) и специализированные индексы. Составление поискового запроса. Операторы булевой логики и операторы близости. Символы усечения и маскирования. Командный язык (на примере сети STN International). Проведение тематического поиска. Поиск по «свободному» тексту в основном индексе. Индексирование и контролируемая терминология БД Chemical Abstracts (CA). Индексирование концептов и веществ. Работа с набором ответов: просмотр, печать, сохранение для последующего использования. Активация сохраненного набора ответов. Текущее информирование. Инструменты анализа информации, в том числе по цитированию. /Пр/

2.3 Метапоисковые системы (Vivisimo, Clusty). Характеристика библиографических БД и ИПС. Политематические и специализированные ресурсы. Различные версии одной БД в зависимости от платформы / сети. БД и ИПС по цитированию. Патентные библиографические БД. Основные понятия и терминология: запись БД, поля (индексы), основной (Basic) и специализированные индексы. Составление поискового запроса. Операторы булевой логики и операторы близости. Символы усечения и маскирования. Командный язык (на примере сети STN International). Проведение тематического поиска. Поиск по «свободному» тексту в основном индексе. Индексирование и контролируемая терминология БД Chemical Abstracts (CA). Индексирование концептов и веществ. Работа с набором ответов: просмотр, печать, сохранение для последующего использования. Активация сохраненного набора ответов. Текущее информирование. Инструменты анализа информации, в том числе по цитированию. /Ср/

Раздел 3. Библиографические и реферативные базы данных

3.1 Характеристика библиографических и реферативных баз данных. Политематические и специализированные ресурсы. Основные понятия и терминология. Онлайн-адреса статей. DOI. Основные издательства химической научной периодики. /Лек/

3.2 Тематический поиск в библиографических базах данных "Ingenta", ChemPort, Web of Science, British Library, научная электронная библиотека (www.elibrary.ru), электронная библиотека по химии (www.chem.msu.ru/rus/elibrary/). /Пр/

3.3 Тематический поиск реферативных журналов и реферативных баз данных. Реферативный журнал «Химия», ВИНТИ, Chemical Abstracts, Analytical Abstracts, Scopus. Поиск публикаций по автору Поиск публикаций по месту работы автора Использование специализированных индексов для уточнения найденного набора ответов: год, тип (вид), язык публикации, номер патента, и др. /Пр/

3.4 Поисковые программы на сайтах издательств. Основные издательства химической научной периодики: Elsevier, Springer, Wiley, Bentham Science, Taylor&Francis Group, МАИК «Наука/Интерпериодика». Издательства научных обществ American Chemical Society (ACS), Royal Society of Chemistry (RSC). Доступ к журналам по химии на серверах издательств. /Ср/

Раздел 4. Материалы конференций, диссертации, научные отчеты, препринты, монографии

4.1 Поиск химической информации в материалах конференций, диссертациях, научных отчетах, препринтах, монографиях /Лек/

- 4.2 Поиск химической информации в материалах конференций, диссертациях, научных отчетах, препринтах, монографиях /Пр/
 4.3 Структура и навигация в базе данных диссертаций. «Электронная библиотека диссертаций» РГБ. База данных ВНИИЦ. /Ср/

Раздел 5. Патентные базы данных

- 5.1 Патентные библиографические базы данных. Основные понятия и терминология для поиска: запись в БД, поля (индексы), основные и специализированные индексы. /Лек/
 5.2 Изучение структуры и навигации патентных баз данных US Patents and Trademark Office, esp@cenet, РОСПАТЕНТ, Google Patents. Поиск публикаций по изобретателю, владельцу патента. Использование специализированных индексов для уточнения поиска: тип (вид), год, язык публикации, номер патента и д. /Пр/
 5.3 Поиск патентов и авторских свидетельств в патентных базах данных /Ср/

Раздел 6. Структурно-химические базы данных

- 6.1 Структурно-химические базы данных. Информация по аналитической химии в CAS. Определения. Области, относимые к аналитическим исследованиям: аналитические методы; синтетические подходы; типы реагентов; испытания на биологическую активность; компьютерное моделирование и методы управления БД; автоматизированные методы подготовки и тестирования образцов. /Лек/
 6.2 Составление поисковых запросов в структурно-химических базах данных. Охват источников в БД Chemical Abstracts (CA): периодические издания (ведущие журналы); неперіодические издания (книги, труды конференций, технические отчеты, диссертации, патенты, электронные документы). Сравнение с БД Analytical Abstracts. Отбор документов по аналитической химии, их индексирование и размещение по разделам и рубрикам БД CA. Способы поиска в БД CA по веществу и тематике. Использование ролей CAS при поиске информации по аналитической химии. Индексируемая терминология, содержание основного индекса БД CA. Регистрационные номера веществ CAS. Контролируемые термины для классов соединений, предметные контролируемые термины, заглавия и ключевые слова. Текст реферата. /Пр/
 6.3 Структурно-химические базы данных: NIST и STN. Индексирование аналитической информации: аналит; образец; аналитический метод; аппарат и реагент. Специфичность индексирования, основные (ANT – analyte; AMX – analytical matrix; ARG – analytical reagent use; ARU – analytical role, unclassified) и дополнительные (PEP – physical, engineering or chemical process; SPN – synthetic preparation; IMF – industrial manufacture; PUR – purification) тематические роли, и рекомендации по их выбору. Поиск аналита и образца по регистрационным номерам веществ CAS. Достижение максимальной специфичности. Термины контролируемого словаря. Возможности уточнения найденных ответов. Поиск в специализированных индексах. Ранжирование ответов по релевантности. Использование команд для реорганизации набора ответов. Анализ цитирования. Специализированные индексы. Разделы CA для нахождения аналитических исследований. Поиск по ссылкам в ИПС Science Citation Index (SCI). Идентификация часто цитируемых публикаций. Поиск в БД CA часто цитируемых ссылок. Примеры поисковых запросов. /Ср/

Раздел 7. Порталы для химиков

- 7.1 Основные порталы для химиков. ИПС SciFinder (БД CAPlus, Medline, Registry, CASReact, ChemCats, ChemList, Marpat) и Reaxys (БД Beilstein, Gmelin, патентные БД). Полнотекстовые источники журнальной и книжной литературы: издательства Elsevier (платформа ScienceDirect), American Chemical Society, Royal Society of Chemistry, Wiley, Springer, др. Полнотекстовые патентные БД: Espacenet, USPTO, Роспатент / ФИПС и др. Бесплатные источники химической информации для поиска по регистрационным номерам CAS и структурам веществ, спектральным и другим данным в Интернет. /Лек/
 7.2 Поиск химической информации на порталах для химиков-аналитиков. /Пр/
 7.3 ИПС SciFinder (БД CAPlus, Medline, Registry, CASReact, ChemCats, ChemList, Marpat) и Reaxys (БД Beilstein, Gmelin, патентные БД). Полнотекстовые источники журнальной и книжной литературы: издательства Elsevier (платформа ScienceDirect), American Chemical Society, Royal Society of Chemistry, Wiley, Springer, др. Полнотекстовые патентные БД: Espacenet, USPTO, Роспатент / ФИПС и др. Бесплатные источники химической информации для поиска по регистрационным номерам CAS и структурам веществ, спектральным и другим данным в Интернет. /Ср/
 7.4 /Контр.раб./

Защита авторских прав интеллектуальной собственности

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- | | |
|-----|--|
| 1.1 | Основной целью дисциплины «Защита авторских прав интеллектуальной собственности» (ЗАПИС) является освоение теоретических, юридических и экономических основ современных проблем защиты интеллектуальной собственности, их методологических подходов, понимание химических и физических процессов, положенных в основу изучения этих проблем; формирование умений и навыков для применения закономерностей и методов защиты интеллектуальной собственности в профессиональной деятельности. |
|-----|--|

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1.1: Проводит первичный поиск информации по заданной тематике химической направленности, формулирует выводы по результатам их анализа

ОПК-6.2: Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры

ОПК-5.1: Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	постоянную необходимость критически анализировать полученные результаты, определять их новизну и практическую значимость, делать необходимые выводы и формулировать предложения по их использованию.
3.2 Уметь:	
3.2.1	анализировать научную литературу с целью проведения патентного поиска, выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования.
3.3 Владеть:	
3.3.1	методикой оформления заявки на изобретение, как на этапе планирования эксперимента, так и для перспективного прогнозирования поведения реальных химических систем.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1.

- 1.1 Введение. Цели и задачи курса. Авторское право и смежные права. /Лек/
- 1.2 Основные положения правовой охраны программ для ЭВМ и баз данных. /Ср/
- 1.3 Изобретение как объект интеллектуальной промышленной собственности. Объекты изобретения. Критерии патентоспособности. Понятие о признаках объекта изобретения. /Пр/

Раздел 2. Интеллектуальная промышленная собственность.

- 2.1 Объект изобретения - устройство. Объект изобретения - способ. /Лек/
- 2.2 Международная классификация изобретений (МКИ). /Ср/
- 2.3 Объект изобретения - вещество. /Пр/

Раздел 3. Заявка на изобретение.

- 3.1 Поиск аналогов. Прототип изобретения. Составление и подача заявки на выдачу патента на изобретение. Заявление о выдаче патента. /Лек/
- 3.2 Особенности формулы изобретения в зависимости от его объекта. Реферат. Оформление документов заявки. /Ср/
- 3.3 Описание изобретения. Формула изобретения. /Пр/

Раздел 4. Полезная модель

- 4.1 Полезная модель как объект интеллектуальной промышленной собственности. /Лек/
- 4.2 Особенности экспертизы заявки. /Ср/
- 4.3 Критерии патентоспособности. Заявка на выдачу охранной грамоты на полезную модель. /Пр/

Раздел 5. Международное сотрудничество в области охраны интеллектуальной собственности.

- 5.1 Парижская конвенция по охране промышленной собственности. Основные концепции Парижской конвенции. Преимущества подписания Конвенции. /Лек/
- 5.2 Заявка на выдачу патента на промышленный образец. Описание. Перечень существенных признаков. Экспертиза промышленных образцов. Международная классификация промышленных образцов. /Ср/
- 5.3 Промышленный образец как объект интеллектуальной промышленной собственности. Виды промышленных образцов. /Пр/

Раздел 6. Авторы и патентообладатель.

- 6.1 Авторы изобретения, полезной модели, промышленного образца. Права и обязанности патентообладателя. Разрешение спорных вопросов. /Лек/
- 6.2 Права иностранных лиц. Современные технологии в области охраны интеллектуальной промышленной собственности. /Ср/
- 6.3 Экспертиза заявки на изобретение. /Пр/

Раздел 7. Патентование за рубежом.

- 7.1 Патентование и выбор процедуры патентования. /Лек/
- 7.2 Конвенция и товарные знаки. Конвенция и недобросовестная конкуренция. Договор о патентной кооперации (РСТ). Договор и изобретения. /Ср/
- 7.3 Введение. Традиционная процедура патентования за рубежом. /Пр/

Раздел 8. Маркетинг объектов интеллектуальной собственности.

- 8.1 Введение. Сущность, принципы и функция маркетинга. Сущность маркетинга. Принципы маркетинга. Функция маркетинга. /Лек/
- 8.2 Экономические расчеты на основе оценки значимости объектов интеллектуальной собственности. /Ср/
- 8.3 Управление маркетинговой деятельностью. Планирование в маркетинговой деятельности. /Пр/
- 8.4 /Контр.раб./

Химическая технология

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование способности понимать общие закономерности химико-технологических процессов и использовать основные законы химии в комплексной производственно-технологической деятельности.
-----	--

1.2	Формирование способности выполнять расчеты основных характеристик химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность
1.3	Формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения физико-химических исследований, с последующей обработкой и анализом результатов исследований.
1.4	Формирование навыков самостоятельного анализа химических процессов и проведения теоретических и экспериментальных исследований.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке

ОПК-3.1: Применяет расчетно-теоретические модели для изучения свойств веществ и процессов с их участием

ОПК-1.2: Анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

ОПК-1.1: Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии

ОПК-1.3: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные научно-технические проблемы при разработке и осуществлении химико-технологических процессов;
3.1.2	Перспективы развития современной техники и технологии;
3.1.3	Взаимосвязь экологических проблем с техническими и экономическими проблемами конкретного производства
3.1.4	Основные положения химии, являющиеся базовыми для понимания производственных процессов, протекающих в газовых, жидких и твердых средах
3.2	Уметь:
3.2.1	Проектировать малоотходные и ресурсосберегающие технологические процессы, рационально их организовывать; Выбирать основное оборудование.
3.2.2	Использовать методы, способы и средства получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов
3.3	Владеть:
3.3.1	Методами расчета технологических процессов. Экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления состава и структуры химических соединений

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение. Основные понятия химической технологии

1.1 Лекция 1. Предмет, значение химической технологии для народного хозяйства. /Лек/

1.2 Критерии оценки эффективности производства. /Ср/

Раздел 2. Процессы и аппараты химической технологии

2.1 Лекция 2. Гидромеханические процессы. Гидростатика Основное уравнение гидростатики и его практическое использование./Лек/

2.2 Практика (семинар) 1.Основное уравнение переноса субстанции. Характеристика молекулярного и конвективного переноса. Законы, описывающие молекулярный перенос массы, энергии и импульса, причины их сходства.

Уравнение неразрывности с использованием субстанциональной производной, его физический смысл./Пр/

2.3 Лабораторная работа 1.Определение константы адсорбционного равновесия в процессе адсорбции уксусной кислоты активированным углем./Лаб/

2.4 Основное уравнение гидростатики, его практическое применение. /Ср/

2.5 Лекция 3. Физические свойства жидкостей. Классификация жидкостей по реологическим свойствам. Закон Ньютона. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера./Лек/

2.6 Практика (семинар) 2.Вывод дифференциального уравнения равновесия Эйлера.

Вывод выражение закона Паскаля при условии равновесия в сообщающихся сосудах для следующих условий: а) оба сосуда открыты и заполнены однородной жидкостью с плотностью; б) оба сосуда открыты и заполнены разными жидкостями./Пр/

2.7 Лабораторная работа 2.Определение константы адсорбционного равновесия при температуре в процессе адсорбции уксусной кислоты активированным углем./Лаб/

2.8 Самостоятельная работа. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера./Ср/

Раздел 3. Гидромеханические процессы. Гидродинамика.

3.1 Лекция 4. Основные характеристики движения жидкостей. Ламинарный и турбулентный режимы течения.

Характеристики стационарных и нестационарных потоков.Вывод уравнения неразрывности потока.Уравнение переноса количества движения Навье - Стокса./Лек/

3.2 Практика (семинар) 3.1. Решение задач на определение основных характеристик движения жидкостей. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Уравнение переноса количества движения Навье - Стокса./Пр/

3.3 Лабораторная работа 3.Защита лабораторных работ. Решение задач по теме: Адсорбционные процессы./Лаб/

3.4 Самостоятельная работа Уравнение переноса количества движения Навье - Стокса./Ср/

3.5 Лекция 5. Движение идеальных жидкостей. Уравнения движения Эйлера.Уравнение Бернулли и его практическое применение. Определение потерь напора.Основы теории подобия. Подобное преобразование дифференциальных уравнений движения. Критерии гидродинамического подобия./Лек/

3.6 Практика (семинар) 4.Движение идеальных жидкостей. Вывод и применение уравнения движения Эйлера. Вывод и решение задач на применение уравнения Бернулли./Пр/

3.7 Лабораторная работа 4.Изучение процесса адсорбции метилового оранжевого активированным углем./Лаб/

3.8 Самостоятельная работа Подобное преобразование дифференциальных уравнений движения. Критерии гидродинамического подобия. /Ср/

Раздел 4. Тепловые процессы в химической технологии

4.1 Лекция 6. Виды передачи тепла. Тепловые балансы. Основное уравнение теплопередачи.

Молекулярный перенос тепла. Передача тепла теплопроводностью через плоскую стенку. /Лек/

4.2 Практика (семинар) 5.Решение задач на различные виды и способы теплопередачи./Пр/

4.3 Лабораторная работа 5.Изучение процесса десорбции метилового оранжевого./Лаб/

4.4 Самостоятельная работа Передача тепла теплопроводностью через цилиндрическую стенку. /Ср/

4.5 Лекция 7. Закон Фурье. Термическое сопротивление.Передача тепла конвекцией. Уравнение охлаждения Ньютона-Рихмана (закон теплоотдачи)/Лек/

4.6 Практика (семинар) 6.Решение задач на применение закона Фурье -Кирхгофа. Решение задач на охлаждение по уравнению Ньютона- Рихмана./Пр/

4.7 Лабораторная работа 6.Защита лабораторных работ. Решение задач пр процессам десорбции./Лаб/

4.8 Самостоятельная работа Уравнение конвективного теплообмена Фурье-Кирхгофа /Ср/

4.9 Лекция 8. Тепловое подобие. Критерий Нуссельта.Смешанный механизм переноса тепла. Сложение термических сопротивлений. Пути интенсификации процессов теплообмена.Теплообменные аппараты./Лек/

4.10 Практика (семинар) 7.Контрольная работа по темам: 1.Гидромеханические процессы. Гидродинамика

2. Тепловые процессы в химической технологии./Пр/

4.11 Лабораторная работа 7.Коллоквиум по теме: «Тепловые процессы в химической технологии»./Лаб/

4.12 Самостоятельная работаТепловые процессы в химической технологии./Ср/

Раздел 5. Массообменные процессы

5.1 Лекция 9.Основные принципы массообменных процессов. Характеристика процессов массопередачи. Фазовые равновесия. Материальный баланс процессов массопередачи./Лек/

5.2 Практика (семинар) 8.Расчет теплового подобия по Критерию Нуссельта.Характеристика смешанного механизма переноса тепла. Характеристика теплообменных аппаратов./Пр/

5.3 Лабораторная работа 8.Деасфальтизация нефтяных остатков низкокипящими растворителями./Лаб/

5.4 Самостоятельная работа Сложение термических сопротивлений. /Ср/

5.5 Лекция 10. Построение рабочей линии массопередачи. Расчет средней движущей силы массопередачи. Молекулярный и конвективный механизм переноса массы. /Лек/

5.6 Практика (семинар) 9.Решение задач на построение рабочей линии массопередачи. Решение задач на расчет средней движущей силы массопередачи. /Пр/

5.7 Лабораторная работа 9.Анализ качества нефтепродуктов (бензина)/Лаб/

5.8 Самостоятельная работа Молекулярный и конвективный механизм переноса массы. /Ср/

5.9 Лекция 11Зависимость между коэффициентами массопередачи и массоотдачи. Модель Льюиса и Уитмена. Оценка коэффициента массопередачи. Подобие массообменных процессов. /Лек/

5.10 Практика (семинар) 10. Контрольная работа по теме: Массообменные процессы. /Пр/

5.11 Лабораторная работа 10. Нефтехимическое сырье. Определение основных свойств и состава нефти. /Лаб/

5.12 Самостоятельная работа Модель Льюиса и Уитмена. Оценка коэффициента массопередачи.Подобие массообменных процессов. /Ср/

Раздел 6. Абсорбция

6.1 Лекция 12Физические основы процесса абсорбции. Построение равновесной линии абсорбции.

Материальный баланс абсорбции и построение рабочей линии. /Лек/

6.2 Практика (семинар) 11.Решение задач на построение равновесной линии абсорбции.

Решение задач на расчет материального баланса абсорбции и построение рабочей линии. /Пр/

6.3 Лабораторная работа 11.Пиролиз нефтепродуктов./Лаб/

6.4 Самостоятельная работа Материальный баланс абсорбции и построение рабочей линии. /Ср/

6.5 Лекция 13Основные уравнения расчета абсорбционных аппаратов Классификация абсорберов./Лек/

6.6 Практика (семинар) 12.Расчет абсорбера./Пр/

6.7 Лабораторная работа 12.Коллоквиум по теме «Массообменные процессы»./Лаб/

6.8 Самостоятельная работа Способы промышленной организации абсорбционных аппаратов./Ср/

Раздел 7. Ректификация

7.1 Лекция 14.Физико-химические основы разделения жидких смесей..Ректификация. Непрерывная ректификация бинарных смесей./Лек/

7.2 Практика (семинар) 13.Решение задач и упражнений по теме «Ректификация. Непрерывная ректификация бинарных смесей.»/Пр/

7.3 Лекция 15Устройство ректификационных колонн. Основные характеристики.

Материальный баланс ректификационной колонны. Уравнения расчета ректификационных процессов. Построение рабочих линий для укрепляющей и исчерпывающей частей ректификационной колонны./Лек/

- 7.4 Практика (семинар) 14. Решение задач на составление материального баланса ректификационной колонны. Расчет теоретического и практического числа тарелок./Пр/
7.5 Самостоятельная работа Определение теоретического и практического числа тарелок. /Ср/
7.6 Лекция 16 Периодическая и непрерывная ректификация. Ректификация многокомпонентной смеси. /Лек/
7.7 Практика (семинар) 15. Выполнение заданий по анализу работы ректификационной колонны и её расчетам./Пр/
7.8 Самостоятельная работа Методы анализа работы ректификационной колонны и её расчет./Ср/
7.9 Практика (семинар) 16. Контрольная работа по темам: Абсорбция. Ректификация./Пр/
7.10 Самостоятельная работа. Абсорбция. Ректификация./Ср/

Раздел 8. Введение в Химическую технологию

- 8.1 Лекция 1. Предмет, значение химической технологии для народного хозяйства. Основные понятия химической технологии./Лек/
8.2 Самостоятельная работа Критерии оценки эффективности производства. /Ср/

Раздел 9.

- 9.1 Лекция 2 Классификация химико-технологических процессов. Общие закономерности химических процессов. /Лек/
9.2 Лекция 3 Гомогенные процессы: химическое равновесие и кинетика процессов. Гетерогенные процессы: равновесие и кинетика; использование законов химической кинетики при выборе технологического режима./Лек/
9.3 Практика (семинар) 1. Решение заданий по классификации химико-технологических процессов и их общих закономерностях./Пр/
9.4 Самостоятельная работа Промышленный катализ. /Ср/
9.5 Практика (семинар) 2.
Решение заданий по кинетике и химическому равновесию гомогенных и гетерогенных процессов. Использование законов кинетики при выборе технологического режима. /Пр/
9.6 Самостоятельная работа Использование законов химической кинетики при выборе технологического режима./Ср/

Раздел 10. Химические реакторы

- 10.1 Лекция 4 Химические реакторы: основные математические модели процессов в химических реакторах. /Лек/
10.2 Лекция 5 Классификация химических реакторов и режимов их работы (изотермические и неизотермические процессы в химических реакторах. /Лек/
10.3 Самостоятельная работа Изотермические и неизотермические процессы в химических реакторах. /Ср/
10.4 Лекция 6 Промышленные химические реакторы. /Лек/
10.5 Практика (семинар) 3. Решение заданий по теме Изотермические процессы в химических реакторах Их классификация. /Пр/
10.6 Самостоятельная работа Классификация неизотермических процессов./Ср/
10.7 Практика (семинар) 4. Решение заданий по теме Неизотермические процессы в химических реакторах Их классификация./Пр/

Раздел 11. Химическое производство. Химико-технологическая схема

- 11.1 Лекция 7 Химическое производство. Основы разработки химических производств. Иерархическая структура химических производств./Лек/
11.2 Практика (семинар) 5. Контрольная работа по теме: «Химические реакторы»./Пр/
11.3 Самостоятельная работа. Химическое производство./Ср/
11.4 Лекция 8 Химико-технологические системы (ХТС): структура и описание ХТС; сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС: классификация сырья, методы обогащения, вода и воздух в химической промышленности, энергия в химической промышленности. /Лек/
11.5 Практика (семинар) 6. Решение заданий по разработке химического производства./Пр/
11.6 Практика (семинар) 7. Решение заданий по определению структуры и описанию ХТС; сырьевой и энергетической подсистем ХТС./Пр/
11.7 Самостоятельная работа. Химико-технологическая схема./Ср/

Раздел 12. Модели ХТС; типы технологических связей; анализ, синтез и оптимизация ХТС.

Технологические принципы создания ХТС.

- 12.1 Лекция 9 Модели ХТС; типы технологических связей; анализ, синтез и оптимизация ХТС. Технологические принципы создания ХТС./Лек/
12.2 Практика (семинар) 8. Решение заданий по моделированию ХТС, анализу, синтезу и оптимизации ХТС./Пр/
12.3 Лекция 10 Рациональное и комплексное использование сырьевых ресурсов. Принципы обогащения сырья. /Лек/
12.4 Практика (семинар) 9. Решение заданий по рациональному и комплексному использованию сырьевых ресурсов. /Пр/
12.5 Самостоятельная работа. Принципы обогащения сырья./Ср/
12.6 Лекция 11 Вода и воздух. Основные направления повышения эффективности использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. Основы энерготехнологии, ее значение и сущность./Лек/
12.7 Практика (семинар) 10. Решение заданий по основным направлениям повышения эффективности использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов./Пр/
12.8 Самостоятельная работа. Основы энерготехнологии, ее значение и сущность./Ср/

Раздел 13. Технология химических производств. Примеры

- 13.1 Лекция 12. Основные виды технологий химических производств./Лек/
13.2 Практика (семинар) 11. Выполнение упражнений и расчетов по составлению технологий химических производств. /Пр/
13.3 Самостоятельная работа. Анализ основных видов технологий химических производств./Ср/
13.4 Практика (семинар) 12. Контрольная работа по теме: Химическое производство. Химико-технологическая схема./Пр/
13.5 /Контр. раб./

Коллоидная химия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1 Целью освоения дисциплины «Коллоидная химия» является применение теоретических знаний современных учений о дисперсном состоянии вещества, поверхностных явлениях в коллоидных системах, теорий возникновения двойного электрического слоя для анализа и объяснения физико-химических механизмов формирования и устойчивости дисперсных систем, их особых молекулярно-кинетических, оптических, электрокинетических, реологических свойств. Демонстрировать способы расчета и прогноза поверхностных свойств. Использовать закономерности протекания физико-химических процессов на межфазной границе дисперсных систем для решения вопросов профессиональных дисциплин.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке

ОПК-2.1: Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

ОПК-2.3: Проводит определение состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе

ОПК-2.4: Владеет навыками работы на серийном учебном и научном оборудовании для исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием

ОПК-1.2: Анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

ОПК-1.1: Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии

ОПК-1.3: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем;
3.1.2	- способы применения законов и формул для решения теоретических и практических задач;
3.1.3	- закономерности поведения и основные физико-химические свойства дисперсных систем;
3.1.5	- методы получения, очистки и стабилизации дисперсных систем;
3.1.6	- основные законы и фундаментальные понятия коллоидной химии.
3.2 Уметь:	
3.2.1	- использовать полученные теоретические знания в области химии дисперсных систем при освоении профессиональных дисциплин, изучающих процессы в гетерогенных системах;
3.2.2	- ориентироваться в современной литературе по коллоидной химии;
3.2.3	- вести научную дискуссию по основным вопросам коллоидной химии;
3.2.5	- самостоятельно ставить задачу исследования в изучении дисперсных систем;
3.2.6	- выбирать оптимальные пути и методы решения экспериментальных и теоретических задач;
3.2.7	- применять знания закономерностей и фундаментальных понятий дисперсных систем при решении конкретных задач;
3.2.8	- обсуждать результаты исследований.
3.3 Владеть:	
3.3.1	- демонстрировать способность проводить расчеты и обработку экспериментальных данных с помощью известных формул и уравнений, в том числе с помощью компьютерных программ;
3.3.2	- поиск и использование справочной, учебной и научной литературы по коллоидной химии;
3.3.4	- навыками организации и проведения лабораторного эксперимента;
3.3.5	- навыками проведения стандартных физико-химических измерений;
3.3.6	- методами обработки полученных результатов.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Коллоидное состояние вещества

- 1.1 Классификация, методы получения и очистки коллоидных систем. Получение лиофобных коллоидных систем. Основные понятия и определения коллоидной химии. Коллоидное состояние вещества. Основные особенности коллоидных систем /Лек/
- 1.2 Техника лабораторных работ. Поверхностные явления на границе раздела фаз. Поверхностная энергия, поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Адсорбция на границе раздела фаз "жидкость-газ". Определение Гиббсовской адсорбции" /Лаб/
- 1.3 Коллоидно-химические основы охраны природы /Ср/
Раздел 2. Поверхностные явления в дисперсных системах.
- 2.1 Основы термодинамики поверхностных явлений. Свободная поверхностная энергия и методы измерения поверхностного натяжения. /Лек/
- 2.2 Исследование влияния температуры на энергию поверхностного слоя. Изучение адсорбции ПАВ из растворов на твердом адсорбенте /Лаб/
- 2.3 Основы термодинамики поверхностных явлений. Свободная поверхностная энергия и методы измерения поверхностного натяжения. /Ср/
Раздел 3. Капиллярные явления. Капиллярное давление. Закон Лапласа
- 3.1 Капиллярное давление и его количественная характеристика, уравнение Лапласа. Капиллярное поднятие. Зависимость химического потенциала и давления насыщенного пара от кривизны поверхности. Уравнение Томсона (Кельвина). Капиллярная конденсация /Лек/
- 3.2 Смачивание. Работа когезии и адгезии жидкости к твердому телу /Лаб/
- 3.3 Капиллярные явления. Капиллярное давление. Закон Лапласа /Ср/
Раздел 4. Поверхностные явления на границе раздела фаз
- 4.1 ПАВ и ПИВ, молекулярное строение и свойства. Молекулярный механизм снижения поверхностной активности при адсорбции ПАВ /Лек/
- 4.2 Определение ККМ в растворе ПАВ кондуктометрическим методом; методом Ребиндера /Лаб/
- 4.3 Исследование влияния температуры на энергию поверхностного слоя. /Ср/
Раздел 5. Адсорбция на поверхности раздела фаз
- 5.1 Адсорбция как самопроизвольное накопление вещества на границе раздела фаз /Лек/
- 5.2 Поверхностные явления на границе «жидкость – газ». Адсорбция и поверхностная активность. Изучение адсорбции уксусной кислоты на активированном угле статистическим методом. /Лаб/
- 5.3 Адсорбция на поверхности раздела фаз /Ср/
Раздел 6. Электроповерхностные явления в дисперсных системах
- 6.1 Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал протекания, седиментации. Двойной электрический слой. Теории двойного электрического слоя /Лек/
- 6.2 Определение размеров частиц золя сульфата бария. Электрокинетические свойства коллоидных систем. Влияние природы противоионов на структуру ДЭС /Лаб/
- 6.3 Поверхностные явления и механические свойства твердых тел. Электроповерхностные явления в дисперсных системах /Ср/
Раздел 7. Устойчивость дисперсных систем
- 7.1 Устойчивость коллоидных систем, факторы устойчивости /Лек/
- 7.2 Основы современной физической теории устойчивости. Диффузия в коллоидных системах. Факторы агрегативной устойчивости лиофобных коллоидных систем. Седиментационно- диффузионное равновесие в коллоидных системах. /Лаб/
- 7.3 Термодинамика образования лиофильных коллоидных систем; критерий самопроизвольного диспергирования (критерий Ребиндера- Щукина). Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция золь электролитами /Ср/
Раздел 8. Структурно- механические и реологические свойства дисперсных систем.
Структурообразование в дисперсных системах
- 8.1 Структурно- механические и реологические свойства дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах /Лек/
- 8.2 Вязкозть, текучесть и др. свойства. Природа контактов между элементами структуры. Оптические свойства коллоидных систем /Лаб/
- 8.3 Структурно-механические и реологические свойства дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах /Ср/
Раздел 9. Эмульсии, пены и аэрозоли. Коллоидно-химические основы охраны окружающей среды
- 9.1 Эмульсии, пены, аэрозоли. Получение, свойства, устойчивость /Лек/
- 9.2 Эмульсии, пены, аэрозоли. Получение, свойства, устойчивость /Ср/
- 9.3 /Контр. раб./

Высокомолекулярные соединения

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	1) знакомство студентов с основами науки о полимерах и ее важнейшими практическими приложениями;
1.2	2) формирование у студентов знаний и умений, позволяющих применять основные теоретические положения курса ВМС к исследуемым объектам. Цель изучения дисциплины «Высокомолекулярные соединения» заключается в познании общих законов, связывающих строение и свойства органических соединений, путей синтеза различных классов полимеров, механизмов химических процессов, а также возможностей использования ВМС в различных отраслях народного хозяйства.
1.3	Задачами курса являются:

1.4	освоение теоретической части курса;
1.5	изучение классификации, номенклатуры, изомерии ВМС;
1.6	изучение физических и спектральных свойств ВМС;
1.7	изучение электронного строения ВМС;
1.8	прогнозирование физических, химических, спектральных свойств;
1.9	прогнозирование реакционной способности;
1.10	изучение механизмов реакций;
1.11	изучение методов синтеза ВМС;
1.12	изучение химических свойств ВМС;
1.13	приобретения экспериментальных навыков синтеза полимеров;
1.14	идентификация соединений посредством элементного, функционального и спектрального анализа.
1.15	Выпускники должны владеть теоретическими представлениями химии ВМС, правильно ориентироваться в различных химических процессах, механизмах основных химических реакций, иметь представления об электронной и пространственной теории реакций, на основе электронной структуры прогнозировать реакционную способность полифункциональных высокомолекулярных соединений.
1.16	Лабораторные занятия направлены на экспериментальную проработку теоретических знаний о свойствах и методах синтеза отдельных классов полимеров, получение навыков практической работы с органическими веществами, полимерами, химической посудой и приборами.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке

ОПК-2.1: Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

ОПК-2.2: Владеет навыками синтеза веществ и материалов различной природы

ОПК-2.3: Проводит определение состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе

ОПК-2.4: Владеет навыками работы на серийном учебном и научном оборудовании для исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием

ОПК-1.2: Анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

ОПК-1.1: Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии

ОПК-1.3: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные закономерности современной химии ВМС, механизмы реакций полимеризации, свойства и применение различных ВМС, стереохимию полимеров;
3.1.2	- классификацию и номенклатуру полимеров, их строение, механические, электрические свойства и физику полимеров;
3.1.3	- классификацию основных методов получения полимеров, способы проведения полимеризации: в массе, суспензии и эмульсии;
3.1.4	- радикальную, катионную, анионную и ионнокоординационную полимеризацию; используемые инициаторы, гомогенные и гетерогенные катализаторы и сокатализаторы, их строение и свойства;
3.1.5	- понимать основные закономерности синтеза полимеров различными методами;
3.1.6	- термодинамику растворов полимеров, их вязкость, уравнение состояния полимера в растворе.
3.2	Уметь:
3.2.1	- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии;
3.2.2	- использовать навыки экспериментаторской, исследовательской и аналитической работы;
3.2.3	- пользоваться аппаратурой и приборами при выполнении экспериментальных работ;
3.2.4	- умение применять полученные знания к решению различных практических задач связанных с химией ВМС.
3.3	Владеть:

3.3.1	- безопасными методами работы с ВМС мономерами, растворителями, инициаторами и каталитическими системами;
3.3.2	- техникой выполнения основных аналитических операций при качественном и количественном анализе ВМС, а также методиками их анализа химическими и физико-химическими методами.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1.

- 1.1 Введение. Общие сведения о ВМС. /Лек/
 1.2 Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов (пластмассы, каучуки, волокна и пленки, покрытия, клеи). /Ср/
 1.3 Лабораторная работа 1 /Лаб/

Раздел 2.

- 2.1 Классификация полимеров. /Лек/
 2.2 Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул. Однотяжные и двухтяжные макромолекулы. Природные и синтетические полимеры. /Ср/
 2.3 Лабораторная работа 2 /Лаб/

Раздел 3.

- 3.1 Физика полимеров. /Лек/
 3.2 Лабораторная работа 3 /Лаб/
 3.3 Стереорегулярность и стереорегулярные макромолекулы. Изотактические и синдиотактические полимеры. /Ср/

Раздел 4.

- 4.1 Макромолекулы и их поведение в растворах. /Лек/
 4.2 Уравнение состояния полимера в растворе. Второй вириальный коэффициент и Θ -температура (Θ - условия). Невозмущенные размеры макромолекул в растворе и оценка гибкости. /Ср/
 4.3 Лабораторная работа 4,7 /Лаб/
 4.4 /Контр.раб./

Раздел 5.

- 5.1 Полимерные тела. /Лек/
 5.2 Термомеханические кривые кристаллических и кристаллизующихся аморфных полимеров. Изотермы растяжения и молекулярный механизм "холодного течения" кристаллических полимеров и полимерных стекол при растяжении. /Ср/
 5.3 Лабораторная работа 8,10 /Лаб/

Раздел 6.

- 6.1 Синтез полимеров. /Лек/
 6.2 Координационно-ионная полимеризация в присутствии гомогенных и гетерогенных катализаторов типа Циглера - Натта. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров. Особенности ионной полимеризации циклических мономеров. /Ср/
 6.3 Лабораторная работа 12 /Лаб/

Раздел 7.

- 7.1 Химические свойства и химические превращения полимеров. /Лек/
 7.2 Химические и физико-химические особенности поведения ионизирующихся макромолекул (поликислот, полиоснований и их солей). Количественные характеристики силы поликислот и полиоснований. /Ср/
 7.3 Лабораторная работа 24 /Лаб/
 7.4 /Контр.раб./

Анализ природных и техногенных объектов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1 Целью освоения дисциплины является обучение студентов теоретическим и практическим основам выбора и реализации методов и методик количественного анализа и идентификации веществ в объектах окружающей среды – как природного, так и техногенного происхождения. Задача освоения дисциплины состоит в том, чтобы на основании полученных теоретических знаний и практического овладения методами анализа объектов окружающей среды, а также методами обработки результатов эксперимента, студенты могли правильно выбирать методы исследования объектов в соответствии с поставленной перед ними проблемой, выбрать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1.3: Выбирает и использует методы исследований для решения поставленных задач НИР химической направленности

ПК-1.1: Проводит первичный поиск информации по заданной тематике химической направленности, формулирует выводы по результатам их анализа

ПК-2.2: Выполняет стандартные операции, в том числе на высокотехнологичном оборудовании, для характеристики химической продукции

ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке

ОПК-2.3: Проводит определение состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе

ОПК-2.4: Владеет навыками работы на серийном учебном и научном оборудовании для исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	Теоретические основы, практические возможности и ограничения различных физико-химических методов анализа.
3.1.2	Иметь представление об особенностях анализа объектов окружающей среды различной природы;
3.1.3	Основные положения о механизмах и процессах распространения и превращений загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды под действием природно-климатических факторов.
3.2 Уметь:	
3.2.1	Оценивать особенности, возможности и ограничения аналитических методик в зависимости от природы исследуемого объекта; Идентифицировать вещества по их характеристикам
3.2.2	Пользоваться аппаратурой и приборами;
3.2.3	Самостоятельно работать с учебной и справочной литературой
3.2.4	Интерпретировать и оценивать полученные экспериментальные данные.
3.3 Владеть:	
3.3.1	Метрологическими основами оценки результатов анализа.
3.3.2	Методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения.
3.3.3	Основными приемами пробоотбора и пробоподготовки объектов различной природы и происхождения.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение. Пробоотбор и пробоподготовка

1.1 1. Введение в курс. Пробоотбор. Транспортировка и хранение проб. Способы консервирования. 2. Пробоподготовка. Разложение проб. /Лек/

1.2 /Ср/

Раздел 2. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки

2.1 1. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения. 2. Способы концентрирования органических загрязняющих веществ. /Лек/

2.2 /Ср/

Раздел 3. Анализ пищевых и сельскохозяйственных продуктов

3.1 1. Анализ растений. Загрязнение растений токсикантами. Отбор проб. Пробоподготовка и хранение проб (высушивание, измельчение, хранение, минерализация). 2. Основные аналитические проблемы анализа пищевых продуктов. Химические вещества пищи и пищевые добавки. Методы их извлечения, концентрирования, разделения. 3. Оценка безопасности пищевых продуктов. Современные подходы к анализу пищевых продуктов. /Лек/

3.2 1. Определение кислотности молочных продуктов. 2. Определение золы в сахаре и мелассе кондуктометрическим методом. /Лаб/

3.3 /Ср/

Раздел 4. Анализ биологических материалов

4.1 1. Исследование состава жирных кислот в растительных маслах. /Лаб/

4.2 1. Анализ биологических объектов. Особенности отбора, хранения и транспортировки биомасс. 2. Методы, используемые в клинических методах анализа. Анализ биологических материалов на содержание лекарственных препаратов. ДНК- анализы. /Лек/

4.3 /Ср/

Раздел 5. Анализ геологических объектов, сталей и сплавов, химических реагентов

5.1 1. Анализ искусственных смесей твердых веществ (солей и оксидов). 2. Анализ металлов и сплавов. 3. Анализ геологических объектов (руды и минералы). 4. Анализ нефти и нефтепродуктов. 5. Анализ веществ высокой чистоты. 6. Современные методы и подходы в анализе материалов. Методы распределительного анализа. /Лек/

5.2 1. Определение цинка в цинковом порошке. 2. Определение меди в сплавах. 3. Фотометрическое определение железа в технической серной кислоте. 4. Определение молибдена в стали по поглощению в ультрафиолетовой области спектра.

5.3 1. Определение примеси спирта в формалине. /Лаб/

5.3 /Ср/

Раздел 6. Анализ вод

6.1 1. Задачи аналитического контроля вод. Общие и суммарные показатели качества воды. 2. Схемы анализа при определении основных компонентов и микропримесей в водах. /Лек/

6.2 1. Выделение и определение кадмия в сточных водах.2. Определение нефтепродуктов в поверхностных водах и питьевой воде гравиметрическим методом.3. Определение нефтепродуктов в воде экстракционно- спектрофотометрическим методом./Лаб/

6.3 /Ср/

Раздел 7. Анализ воздуха

7.1 1. Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов. Методы отбора проб. 2. Дистанционные методы анализа воздуха. Методы определения органических компонентов воздуха. /Лек/

7.2 /Ср/

Раздел 8. Анализ почв и донных отложений

8.1 1. Особенности почвы как объекта окружающей среды. Химический состав почв. 2. Задачи аналитического контроля почв. Пробоотбор. Пробоподготовка. Определение обобщенных показателей. /Лек/

8.2 1. Определение содержания нефтепродуктов в почве гравиметрическим методом.2. Фотометрическое определение подвижного фосфора в почвах./Лаб/

8.3 /Ср/

Химия нефти

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью данного курса является формирование у будущего специалиста - химика теоретических основ и практических навыков по курсу «Химия нефти» для:
1.2	- сравнения и критической оценки естественно - научных и теоретических построений, технологических решений, а также для прогноза последствий своей профессиональной деятельности для окружающей природы и человека;
1.3	- формирования знаний уровней организации вещества и химических систем, умений для каждого из уровней идентифицировать исходные структуры, определять их взаимосвязи, принципы организации, условие функционирования, механизмы сохранения и пределы устойчивости;
1.4	- формирования умений моделировать течение технологических процессов и прогнозировать последствия антропогенных взаимодействий на окружающую среду;
1.5	- понимания того, что химия является основой производительной силы общества с четкой ценностной ориентацией на охрану окружающей среды.
1.6	Задачами курса являются:
1.7	- ознакомить студентов с основными источниками технической документации, характеризующими нормы качества сырья и продукции;
1.8	- выработать у будущего специалиста - химика систему знаний и практических навыков, которые позволяют ориентироваться в существующих методах технического анализа, в том числе газа, нефти и нефтепродуктов, оценивать целесообразность их применения, а также осмысленно использовать результаты для понимания технологических процессов; - формирование у студентов представлений об основах химии нефти, а также существующих технологиях переработки нефти и газа;
1.9	- ознакомление студентов с теориями происхождения нефти, с условиями залегания нефти и газа в земной коре;
1.10	- демонстрация связи между составом нефти (газа) и использующимися технологиями их первичной переработки.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1.3: Выбирает и использует методы исследований для решения поставленных задач НИР химической направленности

ПК-1.1: Проводит первичный поиск информации по заданной тематике химической направленности, формулирует выводы по результатам их анализа

ПК-2.2: Выполняет стандартные операции, в том числе на высокотехнологичном оборудовании, для характеристики химической продукции

ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке

ОПК-2.3: Проводит определение состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе

ОПК-2.4: Владеет навыками работы на серийном учебном и научном оборудовании для исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1	- основные закономерности современной теории происхождения нефти, технологии подготовки нефти и газа к первичной переработке, методы разработки месторождений, состав нефти и газа, их транспортировку, технологию производства и свойства основных нефтепродуктов;
3.1.2	- теоретические основы и практическое применение наиболее распространенных химических, физико-химических методов анализа (гравиметрического, титриметрических, электрохимических, спектроскопических); их специфические особенности, возможности и ограничения; взаимосвязь различных методов анализа;
3.1.3	- основы методов химического анализа, применяемых в аналитическом контроле;
3.1.4	- основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов количественного анализа.
3.2	Уметь:
3.2.1	самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии;
3.2.2	- использовать навыки экспериментаторской, исследовательской и аналитической работы;
3.2.3	- пользоваться аппаратурой и приборами (рН-метром, иономером, аналитическими весами, фотоэлектроколориметром, спектрофотометром, поляриметром, кондуктометром и др.);
3.2.4	- проводить необходимые расчеты в изученных методах анализа с использованием статистической обработки результатов анализа;
3.2.5	- пользоваться мерной посудой, готовить и стандартизировать растворы аналитических реагентов.
3.3	Владеть:
3.3.1	безопасными методами работы с нефтями, нефтепродуктами и газами;
3.3.2	- техникой выполнения основных аналитических операций при качественном и количественном анализе вещества, а также методиками анализа химическими и физико-химическими методами.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Общие сведения о

природных углеводородных системах.

1.1 Общие сведения о

природных углеводородных системах. /Лек/

1.2 Лабораторные работы 1-4 /Лаб/

1.3 Элементарные геолого-геохимические сведения об условиях залегания нефти и газа в недрах. Состав и свойства пород осадочной толщи. Понятие о возрасте пород и углеводородных систем. Основные закономерности, размещения нефтяных и газовых залежей. /Ср/

Раздел 2. Свойства нефти и нефтепродуктов. Классификация нефтей.

2.1 Углеводороды нефти и продуктов её переработки. /Лек/

2.2 Лабораторные работы 5 - 11 /Лаб/

2.3 Способы выражения состава нефтей и нефтяных фракций. Общие представления о химическом составе и свойствах нефтей. Важнейшие типы углеводородных и неуглеводородных компонентов нефти. Распространенные способы химической, геохимической и технологической квалификации нефтей. /Ср/

Раздел 3. Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти.

3.1 Основные типы сернистых соединений нефти (элементарная сера, сероводород, тиолы, сульфиды, дисульфиды, тиофены и т.д.), их строение и физико-химические свойства. Групповой состав сернистых компонентов нефтей различных химических типов. Практическое значение сернистых компонентов нефтей. /Лек/

3.2 Лабораторные работы 12 - 14 /Лаб/

3.3 Азотистые соединения нефтей, их строение и свойства. Азотистые основания из сырых нефтей и продуктов нефтепереработки (пиридины, хинолины, амины и др.). /Ср/

Раздел 4. Термические превращения углеводородов.

4.1 Термические превращения углеводородов нефти. Пиролиз. Особенности термических реакций в газовой и жидкой фазах. Образование нефтяного кокса. Промышленные процессы термической переработки нефти и нефтяных фракций. /Лек/

4.2 Кислородсодержащие компоненты нефти. Нефтяные (алифатические и нафтеновые) кислоты, их состав, строение и свойства. Нефтяные фенолы. /Ср/

4.3 Лабораторная работа 15 /Лаб/

Раздел 5. Химизм и механизм каталитических превращений.

5.1 Термокаталитические превращения углеводородов нефти и газа. Каталитический крекинг и риформинг. Синтез высокооктановых компонентов топлив. /Лек/

5.2 Лабораторная работа 16 /Лаб/

5.3 Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке. Гидроочистка. Гидрокрекинг. Очистка нефтепродуктов. Химические, адсорбционные и каталитические методы очистки. /Ср/

Раздел 6. Происхождение нефти. Превращение нефтей в природе.

6.1 Термокаталитические превращения углеводородов нефти и газа. Каталитический крекинг и риформинг. Синтез высокооктановых компонентов топлив. /Лек/

6.2 Лабораторная работа 18. /Лаб/

6.3 Современные представления о генезисе нефти. Основные положения гипотез об абиогенном синтезе углеводородов в природе и биогенной теории происхождения нефти. /Ср/

6.4 /Контр.раб./

Техногенные системы и экологический риск

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины "Техногенные системы и экологический риск" является ознакомление с теоретическими основами и методологическими подходами, направленными на решение проблемы обеспечения безопасности и устойчивого взаимодействия человека с природной средой, формирование навыков оценки риска возникновения негативных последствий от воздействия техногенных систем на окружающую среду.
-----	--

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1.1: Проводит первичный поиск информации по заданной тематике химической направленности, формулирует выводы по результатам их анализа

ОПК-3.1: Применяет расчетно-теоретические модели для изучения свойств веществ и процессов с их участием

УК-8.1: Идентифицирует вредные и опасные факторы среды обитания

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы экологической безопасности; роль техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду; подходы по выявлению приоритетов в реализации мероприятий, направленных на снижение экологического риска; принципы функционирования техногенных систем; классификацию техногенных факторов; воздействие техногенных систем на природную среду; методы оценки возникающего экологического риска и средства, ограничивающие воздействие техногенных систем.
3.2	Уметь:
3.2.1	анализировать экологические риски и показатели оценки состояния техногенных систем, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; формулировать выводы, предложения, решения относительно допустимых воздействий на природные системы (в отсутствие четких критериев и условий).
3.3	Владеть:
3.3.1	методами качественного и количественного оценивания экологического риска; основными методами расчета техногенного воздействия в системе "человек-окружающая среда"

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Техногенные системы и опасности

- 1.1 Техногенная деятельность и техногенные воздействия /Лек/
- 1.2 Техногенные системы и опасности для окружающей среды /Лек/
- 1.3 Экологическая оценка шумового фона окружающей среды /Пр/
- 1.4 Оценка экологического риска предприятия /Пр/
- 1.5 Решение ситуационной задачи /Ср/

Раздел 2. Современный мир опасностей

- 2.1 Масштабы негативного влияния опасностей на человека и природу. Анализ и прогнозирование влияния техносферных опасностей на человека /Лек/
- 2.2 Измерение мощности эквивалентной дозы внешнего γ - излучения /Пр/
- 2.3 Решение ситуационной задачи /Ср/
- 2.4 Оценка радиационной обстановки /Пр/
- 2.5 Решение ситуационной задачи /Ср/
- 2.6 Методы расчета характеристик риска для здоровья /Пр/

Раздел 3. Основы техносферной безопасности

- 3.1 Совершенствование источников техногенных опасностей /Лек/
- 3.2 Анализ техногенной опасности на производстве путем построения логистически-графической схемы в виде дерева отказов /Пр/
- 3.3 Решение ситуационной задачи /Ср/
- 3.4 Расчет нагрузок, создаваемых ударной волной /Пр/
- 3.5 Риск как мера безопасности технических систем /Лек/
- 3.6 Оценка риска угрозы здоровью при воздействии пороговых токсикантов /Пр/

Раздел 4. Системный анализ безопасности технических систем

- 4.1 Оценка риска при обеспечении безопасности технических систем. Способы прогноза техногенного риска /Лек/
- 4.2 Сокращение продолжительности жизни в зависимости от условий труда и проживания /Пр/
- 4.3 Подготовка контрольной работы /Ср/
- 4.4 /Контр.раб./

Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	изучить теоретические, методологические, методические и практические основы системы экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды в РФ; ознакомить студентов с принципами экологического нормирования химических веществ, микроклиматических условий, физических воздействий; рассмотреть порядок ведения экологической документации на объектах хозяйственной деятельности для формирования способности использования полученных теоретических знаний в практической деятельности.
-----	---

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3.1: Применяет расчетно-теоретические модели для изучения свойств веществ и процессов с их участием

УК-8.1: Идентифицирует вредные и опасные факторы среды обитания

ПК-1.1: Проводит первичный поиск информации по заданной тематике химической направленности, формулирует выводы по результатам их анализа

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- теоретические, методологические, методические и практические основы системы экологического нормирования в РФ;
3.1.2	- принципы экологического нормирования химических веществ, физических воздействий;
3.1.3	- принципы, методы и подходы к разработке нормативов антропогенной нагрузки на объекты окружающей природной среды и снижения загрязнения окружающей среды;
3.1.4	- механизмы экономической регламентации природопользования на основе системы экологического нормирования.
3.2	Уметь:
3.2.1	- осуществлять оценку качества объектов окружающей среды на основе изученных нормативов;
3.2.2	- ориентироваться в экологической документации предприятий;
3.2.3	- пользоваться стандартными аналитическими инструментами (актуальными методиками оценки состояния природных систем и выработки нормативов предельно допустимых антропогенных воздействий);
3.2.4	уметь применять организационные, архитектурно-планировочные и технологические мероприятия по снижению загрязнения окружающей среды.
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками работы с основными видами нормативных документов в области охраны окружающей среды на промышленном предприятии (проектная документация, статотчетность и др.);
3.3.2	- методами оценки качества объектов окружающей среды;
3.3.3	- навыками разработки производственных нормативов (выбросов, сбросов, объемов образования отходов);
3.3.4	- методами расчета эффективности технологических мероприятий по снижению загрязнения окружающей среды.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Теоретические и методологические основы системы экологического нормирования.

- 1.1 Современная система нормирования в РФ. /Лек/
 1.2 Нормативно-правовые документы в области нормирования и снижения загрязнения окружающей среды. /Ср/

Раздел 2. Раздел 2. Нормирование и снижение загрязнения атмосферного воздуха.

- 2.1 Нормирование содержания химических веществ в атмосферном воздухе. /Лек/ /Лек/
 2.2 Расчет КИЗА. /Пр/
 2.3 Расчет параметра, оценивающего степень воздействия предприятия на атмосферный воздух. /Пр/ /Пр/
 2.4 Расчет рассеивания загрязняющих веществ от одиночного источника /Пр/ /Пр/
 2.5 Расчет валового выброса промышленного предприятия /Пр/ /Пр/

Раздел 3. Раздел 3. Нормирование и снижение загрязнения водных объектов.

- 3.1 Нормирование содержания химических веществ в воде водных объектов. /Лек/ /Лек/
 3.2 Расчет нормативов допустимого сброса загрязняющих веществ со сточными водами /Пр/ /Пр/
 3.3 Нормативно-правовые документы в области нормирования и охраны водных ресурсов гидросферы. /Ср/

Раздел 4. Раздел 4. Нормирование и снижение загрязнения почв.

- 4.1 Нормирование содержания химических веществ в почве и продуктах растениеводства. /Лек/ /Лек/
 4.2 Расчет класса опасности отходов. /Пр/
 4.3 Оценка качества почв и мониторинг почв. /Ср/ /Ср/

Раздел 5. Нормирование физических воздействий на окружающую среду.

- 5.1 Принципы нормирования и снижения физических воздействий на окружающую среду. /Лек/ /Лек/
 5.2 Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду электромагнитного излучения различных диапазонов частот. /Ср/ /Ср/
Раздел 6. Раздел 7. Оценка состояния объектов окружающей среды.
 6.1 Современные подходы к оценке состояния объектов окружающей среды на основе нормативных показателей. /Лек/ /Лек/
 6.2 Оценка экологического состояния водного объекта. /Пр/
 6.3 Экономический механизм нормирования и снижения загрязнения окружающей среды. /Ср/ /Ср/
Раздел 7. Экологическая документация предприятия.
 7.1 Виды и порядок ведения экологической документации. /Лек/ /Лек/
 7.2 Экологическая служба предприятия. /Ср/ /Ср/
Раздел 8. Методы и подходы к снижению загрязнения окружающей среды.
 8.1 Типовые мероприятия по снижению загрязнения окружающей среды. /Лек/ /Лек/
 8.2 Расчет шумозащитного экрана. /Пр/ /Пр/
 8.3 Типовые природоохранные мероприятия в нефтегазовом комплексе. /Ср/ /Ср/
 8.4 Выполнить контрольную работу (приложение 1) /Контр.раб./

Химия и технология переработки нефти и газа

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью курса «Химия и технология переработки нефти и газа» является формирование теоретических основ и практических навыков:
1.2	- сравнение и критическая оценка естественнонаучных и теоретических представлений, технологических решений для прогноза последствий своей профессиональной деятельности для окружающей среды и человека;
1.3	- формирование знаний и уровней организации вещества, химических и технологических систем, умений для каждого из уровней идентифицировать исходные структуры, определять их взаимосвязи, принципы организации, условия функционирования, механизмы сохранения и пределы устойчивости;
1.4	- формирование умений моделирования технологических процессов и прогнозировать последствия антропогенных воздействий на окружающую среду.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1.1: Проводит первичный поиск информации по заданной тематике химической направленности, формулирует выводы по результатам их анализа

ОПК-1.1: Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:
3.1.1 - принципы оптимизации технологических процессов действующих и проектируемых предприятий нефтепереработки и нефтехимии, в том числе с использованием методов математического моделирования;
3.1.2 - основные химические закономерности в современных технологиях переработки нефти и газа;
3.1.4 - основные принципы расчета и проектирования технологий переработки газов, газоконденсатов и нефти;
3.2 Уметь:
3.2.1 - применять полученные знания к решению задач химии и технологии переработки нефти и газа;
3.2.2 - осмысленно использовать знания для понимания технологических процессов;
3.2.3 - применять полученные теоретические знания в области химии и технологии переработки нефти и газа при освоении дисциплин специализации профиля;
3.2.5 - использовать знания, полученные по обязательным дисциплинам и дисциплинам специализации, при разработке и проектировании технологии подготовки и переработки нефтяного и газового сырья;
3.3 Владеть:
3.3.1 навыками, методами технологических расчетов;
3.3.2 - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;
3.3.3 - методами анализа эффективности работы химических производств, анализа и расчета процессов;
3.3.4 - методами определения технологических показателей процесса;
3.3.5 - методами выбора химических реакторов.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Общие сведения об энергоносителях, потребителях топлив и нефтяных фракций

- 1.1 Основные понятия химотологии. Тенденции развития нефтепереработки и нефтехимии. проблемы окружающей среды. синтез, их особенности и перспективы развития. Тенденции развития нефтепереработки и нефтехимии. /Лек/

- 1.2 Нефтеперерабатывающая промышленность и нефтехимический синтез, их особенности и перспективы развития. /Пр/
- 1.3 Экономия сырья и энергетических ресурсов. Актуальность проблемы окружающей среды. /Ср/
- Раздел 2. Классификация, свойства топлив и масел их химотологическое значение.**
- 2.1 Бензины. Основные требования к физико-химическим свойствам бензинов. Автомобильные, авиационные бензины. Детонационная стойкость бензинов. Антидетонационные присадки. /Лек/
- 2.2 Перспективы получения высокооктановых бензинов. Ароматические углеводороды. Алкилбензин. Сложные эфиры. Спирты. /Пр/
- 2.3 Производство бензинов. Реактивные топлива, их марки. Основные требования к физико-химическим свойствам реактивных топлив. Ракетные топлива. /Ср/
- Раздел 3. Процессы получения топлив и масел.**
- 3.1 Реактивные топлива, их марки. Основные требования к физико-химическим свойствам реактивных топлив. Ракетные топлива. /Лек/
- 3.2 Дизельные топлива. Основные требования к физико-химическим свойствам дизельных топлив. Получение и перспективы производства дизельных топлив. /Пр/
- 3.3 Основные требования к физико-химическим свойствам топлив. Перспективы производства котельных топлив. /Ср/
- Раздел 4. Нефтепродукты специального назначения.**
- 4.1 Жидкие парафины, нефтяные битумы. Технический углерод. Нефтяной кокс. Нефтяные растворители. Осветительный керосин. /Лек/
- 4.2 Парафины, церезины и вазелины. Смазочно-охлаждающие жидкости. Пластификаторы и мягчители. /Пр/
- 4.3 Переработка вторичных непредельных газов. Получение МТБЭ. Алкилирование изобутана бутиленами. Алкилирование ПАФ (фракции C5+). /Ср/
- Раздел 5. Основные процессы перегонки нефти. Глубокая переработка нефтяных остатков.**
- 5.1 Теоретические основы процессов перегонки нефти и газов. Схемы первичной перегонки нефти, получаемые продукты. /Лек/
- 5.2 Теоретические основы и технология гидрокаталитических процессов переработки нефтяного сырья. Химизм и термодинамика процесса. Катализаторы и механизм их действия. /Пр/
- 5.3 Теоретические основы и технология каталитических гидрогенизационных процессов облагораживания нефтяного сырья. /Ср/
- Раздел 6. Современное состояние и актуальные проблемы нефтепереработки.**
- 6.1 Химизм, термодинамика и кинетика реакций гидрогенолиза гетероорганических соединений. /Лек/
- 6.2 Термодеструктивные процессы. Теоретические основы термодеструктивных процессов. Термокрекинг, висбрекинг. Коксование нефтяных остатков. /Пр/
- 6.3 Производство водорода. Основные методы производства водорода. Очистка и концентрирование водорода. /Ср/
- 6.4 /Контр.раб./

Основы методов увеличения нефтеотдачи

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью данного курса является формирование у будущего химика-бакалавра теоретических основ и практических навыков по курсу «Основы методов увеличения нефтеотдачи» для:
1.2	- сравнения и критической оценки естественно - научных и теоретических построений, технологических решений, а также для прогноза последствий своей профессиональной деятельности для окружающей природы и человека;
1.3	- формирования знаний уровней организации вещества и химических систем, умений для каждого из уровней идентифицировать исходные структуры, определять их взаимосвязи, принципы организации, условие функционирования, механизмы сохранения и пределы устойчивости;
1.4	- формирования умений моделировать течение технологических процессов и прогнозировать последствия антропогенных взаимодействий на окружающую среду;
1.5	- понимая того, что химия является основой производительной силы общества и четкой ценностной ориентацией на охрану окружающей среды.
1.6	Задачами курса являются:
1.7	- ознакомить студентов с основными источниками технической документации, характеризующими нормы качества сырья и продукции;
1.8	- выработать у будущего химика-бакалавра систему знаний и практических навыков, которые позволяют ориентироваться в существующих методах технического анализа, в том числе газа, нефти и нефтепродуктов, оценивать целесообразность их применения, а также осмысленно использовать результаты для понимания технологических процессов;
1.9	- формирование у студентов представлений об основных промышленных методах увеличения нефтеотдачи пластов, а также существующих технологиях их осуществления;
1.10	- ознакомление студентов с условиями залегания нефти и газа в земной коре;
1.11	- демонстрация связи между составом нефти и используемыми технологиями их добычи.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1.1: Проводит первичный поиск информации по заданной тематике химической направленности, формулирует выводы по результатам их анализа

ОПК-1.1: Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные методы повышения нефтеотдачи пластов и увеличения производительности скважин, современные физические основы добычи нефти, методы и технологии разработки нефтяных месторождений, состав нефти и газа, их транспортировку;
3.1.2	- теоретические основы и практическое применение наиболее распространенных химических, физико-химических методов анализа (гравиметрического, титриметрических, элек-трохимических, спектроскопических); их специфические особенности, возможности и ограничения; взаимосвязь различных методов анализа;
3.1.3	- основные условия вскрытия и освоения нефтяных пластов, третичные методы повышения нефтеотдачи, различные режимы эксплуатации скважин;
3.1.4	- основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов экспериментальных исследований.
3.2	Уметь:
3.2.1	- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии;
3.2.2	- использовать навыки экспериментаторской, исследовательской и аналитической работы;
3.2.3	- пользоваться аппаратурой и приборами (рН-метром, иономером, аналитическими весами, фотоэлектроколориметром, спектрофотометром, поляриметром, кондуктометром и др.);
3.2.4	- проводить необходимые расчеты в изученных методах повышения нефтеотдачи пластов с использованием статистической обработки результатов эксперимента.
3.3	Владеть:
3.3.1	- безопасными методами работы с нефтью и реагентами, используемыми для повышения нефтеотдачи пластов, нефтепродуктами и газами;
3.3.2	- техникой выполнения основных аналитических операций при качественном и количественном анализе вещества, а также методиками их анализа химическими и физико-химическими методами.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение. Цель и задачи курса.

1.1 Физические основы добычи нефти. Оценка объемов нефти и газа в пласте. Распределение давления и температуры по глубине залежи. /Лек/

1.2 Силы, действующие в нефтяных пластах. Силы, обуславливающие движение нефти, газа и воды. /Пр/

1.3 Напор краевых вод. Упругость пластовых водонапорных систем. Напор газовой шапки. Сила гравитации. /Ср/

Раздел 2. Силы, действующие в нефтяных пластах.

2.1 Силы, обуславливающие движение нефти, газа и воды. Напор краевых вод. /Лек/

2.2 Напор газовой шапки. Сила гравитации. Силы, удерживающие нефть в пласте. /Пр/

2.3 Упругость пластовых водонапорных систем. /Ср/

Раздел 3. Понятие о нефтеотдаче и режимах разработки нефтяных месторождений.

3.1 Коэффициент извлечения нефти (нефтеотдача). /Лек/

3.2 Расширение нефти с растворенным в ней газом. Водонапорный и газонапорный режимы. /Пр/

3.3 Гравитационный режим, режим уплотнения пласта и смешанные режимы. /Ср/

Раздел 4. Технология разработки нефтяных месторождений.

4.1 Существующие технологии разработки нефтяных месторождений. /Лек/

4.2 Расчеты притока нефти к скважине. /Пр/

4.3 Взаимодействия эксплуатационных скважин. Системы размещения скважин. /Ср/

Раздел 5. Методы поддержания пластового давления.

5.1 Переформирование залежей, разработка которых закончена после заводнения. /Лек/

5.2 Третичные методы повышения нефтеотдачи. /Пр/

5.3 Методы увеличения производительности скважин. /Ср/

Раздел 6. Свойства нефтяных систем.

6.1 Свойства системы нефть-порода-вода- ПАВ. /Лек/

6.2 Композиции ПАВ для увеличения нефтеотдачи пластов. /Пр/

6.3 Композиции для пластов с высокой температурой. /Ср/

Раздел 7. Неорганические гелеобразующие системы.

7.1 Повышение нефтеотдачи пластов с использованием технологий ограничения водопритоков. /Лек/

7.2 Условия и механизм формирования асфальтеносмолопарафиновых отложений (АСПО). /Пр/

7.3 Ингибиторная защита нефтепромыслового оборудования. /Ср/

Раздел 8. Повышение нефтеотдачи пластов.

8.1 Композиции ПАВ для пластов с высокой температурой. Неорганические гелеобразующие системы. /Лек/

8.2 Повышение нефтеотдачи пластов с использованием технологий ограничения водопритоков. /Пр/

8.3 Неорганические гелеобразующие системы. /Ср/

Раздел 9. Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи пластов.

- 9.1 Углеводородные растворители АСПО и тепловые промывки скважин./Лек/
 9.2 Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи пластов нефтяных месторождений. /Пр/
 9.3 Тенденции в развитии методов увеличения нефтеотдачи. /Ср/
 9.4 /Контр.раб./

Хроматографический контроль нефтегазодобычи и переработки

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения курса «Хроматографический контроль нефтегазодобычи и переработки» является освоение теоретических основ современных хроматографических методов анализа, получение практических навыков работы с современными хроматографическими методами анализа, различающимися по природе подвижной и неподвижной фаз, по механизму разделения компонентов анализируемых смесей, по технике выполнения анализа; дать фундаментальные знания о принципах, закономерностях, областях применения различных методов. Научить подходить к выбору наиболее эффективных хроматографических методов для разделения и определения компонентов анализируемых образцов нефти и нефтепродуктов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Строение вещества
2.1.2	Органическая химия
2.1.3	Аналитическая химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Анализ природных и техногенных объектов
2.2.2	Техногенные системы и экологический риск
2.2.3	Основы промышленного анализа

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-2.1: Владеет основными принципами работы современного научного оборудования

ПК-2.2: Выполняет стандартные операции, в том числе на высокотехнологичном оборудовании, для характеристики химической продукции

ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке

ОПК-3.2: Умеет применять стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности

ОПК-2.3: Проводит определение состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе

ОПК-2.4: Владеет навыками работы на серийном учебном и научном оборудовании для исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием

ОПК-1.1: Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии

ОПК-1.3: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
--

ПК-2.3: Составляет отчеты, формулирует заключения и выводы по результатам анализа данных

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- Теоретические основы проведения химического эксперимента;
3.1.2	- аналитические методы исследования состава веществ и материалов;
3.1.3	- хроматографические методы анализа;
3.1.4	- возможности и ограничения различных хроматографических методов
3.2	Уметь:
3.2.1	- Спланировать и осуществить анализ, химический эксперимент при исследовании состава вещества;

3.2.2	- оценить качество и метрологическую надежность результатов хроматографического анализа;
3.2.3	- интерпретировать и оценивать полученные экспериментальные данные;
3.2.4	- выбрать оптимальный метод хроматографического анализа с учетом особенностей и свойств образца
3.3 Владеть:	
3.3.1	- Навыками проведения химического эксперимента на современных приборах;
3.3.2	- Навыками работы по предлагаемым хроматографическим методикам;
3.3.3	-
3.3.4	Навыками эксплуатации и практического использования современных хроматографических приборов

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. История, основные понятия и определения. Теоретические основы хроматографии

1.1 1. История создания метода и физико- химические процессы, положенные в основу хроматографических методов. 2. Теория равновесного хроматографического процесса. /Лек/

1.2 Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 2. Планарная хроматография

2.1 1. Механизм перемещения и движущие силы перемещения подвижной фазы в планарных методах. 2. Идентификация веществ и количественные расчеты в планарных методах. Основные области применения. /Лек/

2.2 Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

2.3 Качественный анализ состава смеси ароматических углеводородов методом тонкослойной хроматографии /Лаб/

Раздел 3. Газовая хроматография

3.1 1. Конструктивное оформление метода. Подвижные и неподвижные фазы и требования к ним. 2. Ввод и дозирование образца, конструкции узлов ввода. 3. Детекторы, их характеристики и классификация. 4. Оптимизация хроматографического процесса, разрешение, эффективность процесса. 5. Идентификация веществ и количественные расчеты. /Лек/

3.2 Качественный и количественный анализ смесей n-углеводородов методом газо- жидкостной хроматографии /Лаб/

3.3 Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 4. Жидкостная хроматография

4.1 1. Особенности жидкостной хроматографии и функции подвижной фазы. Нормально-фазовый и обращенно- фазовый варианты. 2. Детекторы в жидкостной хроматографии. 3. Ионная хроматография, ее варианты, возможности и области применения. /Лек/

4.2 Определение группового химического состава масляной фракции нефти методом колоночной жидкостной адсорбционной хроматографии на силикагеле /Лаб/

4.3 Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 5. Тандемные и комбинированные методы в нефтегазодобыче и переработке

5.1 1. Методы и возможности двойной хроматографии. 2. Масс-спектральный детектор в хроматографических методах. 3. Идентификация образцов нефти и расчет геохимических параметров состава. /Лек/

5.2 Исследование состава нефтяных углеводородов методом газовой хроматографии/масс- спектрометрии /Лаб/

5.3 Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 6.

6.1 /Контр.раб./

Основы хроматографических методов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1 Целью изучения курса «Основы хроматографических методов» является освоение теоретических основ современных хроматографических методов анализа, получение практических навыков работы с современными хроматографическими методами анализа, различающимися по природе подвижной и неподвижной фаз, по механизму разделения компонентов анализируемых смесей, по технике выполнения анализа; дать фундаментальные знания о принципах, закономерностях, областях применения различных методов. Научить подходам к выбору наиболее эффективных хроматографических методов для разделения и определения компонентов анализируемых смесевых образцов.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2.1: Владеет основными принципами работы современного научного оборудования

ПК-2.2: Выполняет стандартные операции, в том числе на высокотехнологичном оборудовании, для характеристики химической продукции

ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке

ОПК-3.2: Умеет применять стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности

ОПК-2.3: Проводит определение состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе

ОПК-2.4: Владеет навыками работы на серийном учебном и научном оборудовании для исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием

ОПК-1.1: Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии

ОПК-1.3: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

ПК-2.3: Составляет отчеты, формулирует заключения и выводы по результатам анализа данных

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- Общетеоретические основы хроматографических методов анализа;
3.1.2	- основы теории измерений и распространения погрешностей прямых и косвенных измерений;
3.1.3	- способы оценки качества результатов;
3.1.4	- конструктивные особенности, возможности и ограничения различных видов хроматографической аппаратуры
3.2	Уметь:
3.2.1	- Грамотно выполнить стандартные операции хроматографических методов;
3.2.2	- спланировать и осуществить анализ;
3.2.3	- оценить качество и метрологическую надежность результатов анализа хроматографическими методами;
3.2.4	- интерпретировать и оценивать полученные экспериментальные данные;
3.2.5	- выбрать оптимальный хроматографический метод исследования с учетом поставленной задачи, особенностей и свойств объекта анализа
3.3	Владеть:
3.3.1	- Навыками работы по предлагаемым хроматографическим методикам;
3.3.2	- Навыками эксплуатации и практического использования современных хроматографических приборов, методик и полученных знаний

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. История, основные понятия и определения. Теоретические основы хроматографии

1.1 1. История создания метода и физико- химические процессы, положенные в основу хроматографических методов. 2. Теория равновесного хроматографического процесса. /Лек/

1.2 Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 2. Планарная хроматография

2.1 1. Механизм перемещения и движущие силы перемещения подвижной фазы в планарных методах. 2. Идентификация веществ и количественные расчеты в планарных методах. Основные области применения. /Лек/

2.2 Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

2.3 Качественный анализ состава смеси ароматических углеводородов методом тонкослойной хроматографии /Лаб/

Раздел 3. Газовая хроматография

3.1 1. Конструктивное оформление метода. Подвижные и неподвижные фазы и требования к ним. 2. Ввод и дозирование образца, конструкции узлов ввода. 3. Детекторы, их характеристики и классификация. 4. Оптимизация хроматографического процесса, разрешение, эффективность процесса. 5. Идентификация веществ и количественные расчеты. /Лек/

3.2 Качественный и количественный анализ смесей n-углеводородов методом газо- жидкостной хроматографии /Лаб/

3.3 Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 4. Жидкостная хроматография

4.1 1. Особенности жидкостной хроматографии и функции подвижной фазы. Нормально-фазовый и обращенно- фазовый варианты. 2. Детекторы в жидкостной хроматографии. 3. Ионная хроматография, ее варианты, возможности и области применения. /Лек/

4.2 Определение группового химического состава масляной фракции нефти методом колоночной жидкостной адсорбционной хроматографии на силикагеле /Лаб/

4.3 Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 5. Тандемные и комбинированные методы анализа

5.1 1. Методы и возможности двойной хроматографии. 2. Масс-спектральный детектор в хроматографических методах. 3. Особенности и варианты ионизации в методах ЖХ/МС. /Лек/

5.2 Исследование состава нефтяных углеводородов методом газовой хроматографии/масс- спектрометрии /Лаб/

5.3 Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/

Раздел 6.

6.1 /Контр. раб./

Основы промышленного анализа

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью данного курса является формирование у бакалавра-химика теоретических основ и практических навыков по курсу «Основы промышленного анализа» для:
1.2	- сравнения и критической оценки естественно-научных и теоретических построений, технологических решений, а также для прогноза последствий своей профессиональной деятельности для окружающей природы и человека;
1.3	- формирования знаний уровней организации вещества и химических систем, умений для каждого из уровней идентифицировать исходные структуры, определять их взаимосвязи, принципы организации, условие функционирования, механизмы сохранения и пределы устойчивости;
1.4	- формирования умений моделировать течение технологических процессов и прогнозировать последствия антропогенных воздействий на окружающую среду;
1.5	- понимания того, что химия является основой производительной силы общества и четкой ценностной ориентацией на охрану окружающей среды.
1.6	Задачами курса являются:
1.7	- ознакомить студентов с основными источниками технической документации, характеризующими нормы качества сырья и продукции;
1.8	- выработать у будущего специалиста-химика систему знаний и практических навыков, которые позволяют ориентироваться в существующих методах технического анализа, в том числе нефти и нефтепродуктов, оценивать целесообразность их применения, а также осмысленно использовать результаты для понимания технологических процессов.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2.1: Владеет основными принципами работы современного научного оборудования

ПК-2.2: Выполняет стандартные операции, в том числе на высокотехнологичном оборудовании, для характеристики химической продукции

ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке

ОПК-2.1: Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

ОПК-2.3: Проводит определение состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе

ОПК-2.4: Владеет навыками работы на серийном учебном и научном оборудовании для исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием

ПК-2.3: Составляет отчеты, формулирует заключения и выводы по результатам анализа данных

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- цели и задачи промышленного анализа; пути и способы их решения;
3.1.2	- основы методов выделения, разделения и концентрирования веществ;
3.1.3	- теоретические основы и практическое применение наиболее распространенных химических, физико-химических методов промышленного (технического) анализа;
3.1.4	- метрологические характеристики методов промышленного анализа: чувствительность, селективность и правильность, устанавливаемые ГОСТами и ТУ;
3.1.5	- методы промышленного анализа в конкретных технологических схемах и процессах.
3.2 Уметь:	
3.2.1	- проводить необходимые расчеты в изученных методах промышленного анализа с использованием статистической обработки результатов анализа;
3.2.2	- отбирать среднюю пробу, составлять схему промышленного анализа, проводить качественный, количественный и полуколичественный анализ вещества;
3.2.3	- обрабатывать полученные результаты промышленного анализа методами математической статистики.
3.3 Владеть:	
3.3.1	- техникой выполнения основных операций при качественном, количественном и полуколичественном анализе вещества;
3.3.2	- методиками анализа химических и физико-химических методов.
3.3.3	- навыками работы с нормативной документацией используемых методик промышленного анализа.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение в промышленный анализ. Автоматизация промышленного анализа

1.1 1. Общая характеристика промышленного анализа, цели и задачи. 2. Механизация и автоматизация лабораторий /Лек/

1.2 Цифровизация промышленного анализа: технологии Big Data и искусственного интеллекта (инструменты предиктивной аналитики) /Ср/

Раздел 2. Объекты и методы промышленного анализа. Особенности промышленного анализа металлов и сплавов

2.1 1. Объекты промышленного анализа (металлы и сплавы, геологические объекты). 2. Объекты промышленного анализа (продукты химического производства, сточные воды). /Лек/

2.2 1. Определение общего сахара в продуктах кондитерского производства; 2. Определение массовой доли хлорида натрия в сыре; 3. Определение массовой доли жира в хлебе; 4. Определение содержания тяжелых металлов в пищевых продуктах /Пр/

2.3 Методы химического анализа и исследования горных пород, используемые в геолого-разведочных работах. /Ср/

Раздел 3. Общая характеристика экспрессных методов анализа. Тест- системы

3.1 1. Тест-системы. Классификация. Выбор химических реакций в тест- системах. 2. Химические сенсоры /Лек/

3.2 1. Определение нитратов в овощах и фруктах /Пр/

3.3 Применение экспресс тест-систем и сенсоров в промышленном анализе и экологическом мониторинге /Ср/

Раздел 4. Методология и области применения тест-систем в промышленном анализе

4.1 Средства и приемы анализа жидких сред, воздуха и паров с применением тест-систем. /Лек/

4.2 Задачи и примеры экоаналитического контроля в нефтегазодобыче /Ср/

Раздел 5. Механизация и автоматизация анализа. Промышленный анализ и контроль производства синтетических каучуков

5.1 Организационная структура контроля производства на заводах синтетического каучука. Анализ каучуков и производственных вод. /Лек/

5.2 Методы химического контроля на производстве полимеров и пластиков /Ср/

Раздел 6. Промышленный анализ нефти и нефтепродуктов

6.1 1. Эксплуатационные требования, предъявляемые к нефти и нефтепродуктам. Физические свойства нефтепродуктов. 2. Специальные методы исследования

нефтепродуктов. Методы исследования химического состава нефти и нефтепродуктов. /Лек/

6.2 1. Определение эффективности ингибиторов солеотложения; 2. Определение размеров частиц мраморной крошки /Пр/

6.3 Методы химического анализа и исследования материалов в нефтепромысловой химии /Ср/

Анализ природных вод

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью данного курса является формирование теоретических основ методов анализа природных вод, понимание химических и физических процессов, положенных в их основу; формирование представления о возможности применения закономерностей и методов аналитической химии в профессиональной деятельности химиков.
1.2	Задачами курса являются:
1.3	- ознакомить студентов с основными источниками нормативной документации, характеризующими состояние природных вод, а также качество жизни человека и среды обитания;
1.4	- выработать у будущего химика-бакалавра систему знаний и практических навыков, которые позволяют ориентироваться в существующих методах анализа природных вод, а также осмысленно использовать результаты химического анализа для понимания различных процессов, их результатов и последствий.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1.3: Выбирает и использует методы исследований для решения поставленных задач НИР химической направленности

ПК-2.1: Владеет основными принципами работы современного научного оборудования

ПК-2.2: Выполняет стандартные операции, в том числе на высокотехнологичном оборудовании, для характеристики химической продукции

ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке

ОПК-2.3: Проводит определение состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе

ОПК-2.4: Владеет навыками работы на серийном учебном и научном оборудовании для исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием

ПК-2.3: Составляет отчеты, формулирует заключения и выводы по результатам анализа данных**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

3.1 Знать:	
3.1.1	- цели и задачи анализа природных вод; пути и способы их решения;
3.1.2	- теоретические основы и практическое применение наиболее распространенных химических, физико-химических методов анализа (гравиметрического, титриметрических, электрохимических, спектроскопических); их специфические особенности, возможности и ограничения; взаимосвязь различных методов анализа;
3.1.3	- основы методов химического анализа, применяемых в анализе природных вод, в т.ч. с целью аналитического мониторинга;
3.1.4	- основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов количественного анализа;
3.1.5	- основные литературные источники и справочную литературу по аналитической химии.
3.2 Уметь:	
3.2.1	- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по аналитической химии.
3.2.2	- обоснованно осуществлять выбор метода анализа;
3.2.3	- отбирать среднюю пробу, составлять схему анализа, проводить качественный и количественный анализ вещества;
3.2.4	- пользоваться аппаратурой и приборами (рН-метром, иономером, аналитическими весами, фотоэлектроколориметром, спектрофотометром, поляриметром, кондуктометром и др.);
3.2.5	- проводить необходимые расчеты в изученных методах анализа с использованием статистической обработки результатов анализа;
3.2.6	- пользоваться мерной посудой, готовить и стандартизовать растворы аналитических реагентов.
3.3 Владеть:	
3.3.1	- выполнения основных аналитических операций при качественном и количественном анализе вещества, а также методиками анализа химическими и физико-химическими методами.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**Раздел 1. Введение в предмет**

- 1.1 Введение в предмет /Лек/
1.2 Основные этапы формирования химического состава природных вод. /Ср/

Раздел 2. Отбор пробы воды и пробоподготовка

- 2.1 Пробоотбор. Консервация проб и подготовка воды для анализа /Лек/
2.2 Отбор проб /Пр/
2.3 Формирование химического состава воды в атмосфере. /Ср/

Раздел 3. Общие и суммарные показатели качества вод

- 3.1 1. Общие и суммарные показатели качества вод (температура, водородный показатель, цветность, цвет, запах, вкус и привкус, осадок, мутность, прозрачность, взвешенные вещества, сухой остаток). 2. Общие и суммарные показатели качества вод (ХПК, перманганатная окисляемость, растворенный кислород, БПК, щелочность, кислотность, жесткость) /Лек/
3.2 1. Определение щелочности и кислотности в природных водах; 2. Определение сухого остатка /Пр/
3.3 Основные компоненты физико- химического состава природных вод. /Ср/

Раздел 4. Определение неорганических веществ

- 4.1 1. Определение неорганических веществ (аммиак и ионы аммония, нитриты, нитраты, хлориды, бромиды, фториды, сульфаты, сероводород, гидросульфиды и сульфиды, сероуглерод). 2. Определение неорганических веществ (фосфорсодержащие соединения, кремний, мышьяк, селен, бор, цианиды, гексацианоферраты, хлор активный). 3. Определение неорганических веществ (металлы). /Лек/
4.2 1. Определение ионов аммония в природных водах; 2. Определение нитратов в природных водах; 3. Определение хлорид-ионов в природных водах; 4. Комплексонометрическое определение сульфатов в природных водах; 5. Определение меди(II) в природных водах /Пр/
4.3 Классификация природных вод по степени минерализации. Сточные воды. Эвтрофикация водоемов. /Ср/

Раздел 5. Определение органических веществ

- 5.1 Определение органических веществ (ацетон, ацетофенон, бензол, бенз[а] пирен, нефтепродукты) /Лек/
5.2 Перманганатная окисляемость (метод Кубеля) /Пр/
5.3 Нормирование качества воды для разных типов водопользования. Отбор, консервация, транспортировка и хранение проб воды. /Ср/
5.4 /Контр. раб./