МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Химия природных соединений Б1.В.ДВ.04.01

Направление подготовки: 04.04.01 - Химия
Профиль подготовки: Медицинская химия
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2019
Автор(ы): Немтарев А.В. , Татаринов Д.А.
Рецензент(ы): Миронов В.Ф.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Антипин И. С.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 20__г.
Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

7.2. Дополнительная литература

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) ведущий научный сотрудник, к.н. Немтарев А.В. (НИЛ Лаборатория синтетических физиологически активных веществ, Химический институт им. А.М. Бутлерова), a.nemtarev@mail.ru ; доцент, к.н. Татаринов Д.А. (Кафедра органической химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова), DATatarinov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен использовать полученные знания теоретических основ современной химии и смежных наук при решении профессиональных задач
ПК-3	Способен анализировать новую научную проблематику, применять методы и средства планирования, организации и проведения научных исследований в выбранной области химии и смежных наук

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

Основные понятия органической химии

Структурные компоненты, свойства и структурная организация молекул липидов, углеводов, пептидов и белков, нуклеиновых кислот.

Строение важнейших представителей низкомолекулярных биологически-активных соединений и биорегуляторов.

Должен уметь:

Использовать знания фундаментальных основ химии в решении прикладных задач

Должен владеть:

Основными навыками химического эксперимента

Должен демонстрировать способность и готовность:

К усвоению фундаментальных понятий химии природных соединений и биоорганической химии

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.04.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 04.04.01 "Химия (Медицинская химия)" и относится к дисциплинам по выбору.
Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 16 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. 1 Теория строения органических соединений. Предмет биоорганической химии.	3	1	1	0	4
2.	Тема 2. 2 Классификация и номенклатура органических соединений. Общие принципы реакционной способности органических соединений. Классификация механизмов и типов реакций.	3	1	1	0	4
3.	Тема 3. 3 Спирты. Фенолы. Амины, аминоспирты и аминофенолы. Аминокислоты, пептиды, белки.	3	2	2	0	6
4.	Тема 4. 4 Карбонильные соединения. Карбоновые кислоты и их производные. Высшие жирные и непредельные карбоновые кислоты. Жиры.	3	2	2	0	6
5.	Тема 5. 5 Гетероциклические соединения, Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеотиды, Нуклеозиды, Нуклеиновые кислоты.	3	1	2	0	4
6.	Тема 6. Тема 6. Введение в химию природных соединений. Основные понятия химии природных соединений. Объекты исследования и сырьевая база.	3	1	1	0	4
7.	Тема 7. Тема 7. Основные классы природных соединений. Классификация природных соединений по структурным и таксонометрическим признакам. Ферменты. Классификация ферментов. Ферментативные реакции.	3	1	1	0	4
8.	Тема 8. Тема 8. Изопреноиды. Структура, классификация. Алкалоиды и порфирины. Классификация алкалоидов. Структура и реакционная способность.	3	1	2	0	4
9.	Тема 9. Тема 9. Фенольные и полифенольные соединения. Кумарины. Флавоноиды. Биополимеры растительного и животного происхождения.	3	1	2	0	4
10.	Тема 10. Тема 10. Витамины, коферменты и витаминоподобные вещества.	3	1	2	0	4
	Итого		12	16	0	44

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. 1 Теория строения органических соединений. Предмет биоорганической химии.

Предмет биоорганической химии и связь с другими химическими науками, биологией, медициной. Формирование и основные положения теории строения органических соединений. Изомерия и гомология. Структурная изомерия и ее разновидности. Пространственная изомерия: конфигурация и конформация.

Природа химической связи. Атомная орбиталь, квантовые числа. Электронное строение элементов-органогенов. Типы химической связи: ионная, ковалентная, семиполярная водородная. Характеристика ковалентной связи (длина, направленность, энергия, полярность, поляризуемость). Гибридизация и гибридные орбитали. Простые и кратные связи (σ- и π-связи). Их описание на основе представлений об sp-, sp2 и sp3-гибридизации. Взаимное влияние атомов в молекуле. Основные понятия об электронных эффектах. Индуктивный эффект и эффект поля. Сопряжение и сверхсопряжение.

Тема 2. 2 Классификация и номенклатура органических соединений. Общие принципы реакционной способности органических соединений. Классификация механизмов и типов реакций.

Классификация органических соединений. Основные функциональные группы органических соединений. Номенклатура органических соединений.

Общие принципы реакционной способности органических соединений. Классификация органических реакций по направлению и характеру изменения связей. Гомо- и Гетеролитический разрыв связей. Типы промежуточных частиц: карбанионы, карбкатионы и радикалы. Кислотность и основность органических соединений

Радикальное замещение SR у насыщенного атома углерода (насыщенные углеводороды). Электрофильное присоединение AE к ненасыщенным соединениям (алкенам, диеновым углеводородам). π,π ? Сопряжение в бутадиене-1,3. Электрофильное замещение SE в ароматическом ряду (моноядерные и конденсированные арены). Сопряжение (π,π и p,π) в аренах и их производных. Нуклеофильное замещение SN1 и SN2 у насыщенного атома

углерода (галогенпроизводные, спирты, тиолы и амины).

Реакции элиминирования E; конкурентный характер реакций SN и E. Фенолы. Нуклеофильные реакции карбонильных соединений (альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты) Реакции нуклеофильного присоединения AN альдегидов и кетонов. Реакции нуклеофильного замещения SN карбоновых кислот.

Тема 3. 3 Спирты. Фенолы. Амины, аминоспирты и аминофенолы. Аминокислоты, пептиды, белки.

Одноатомные насыщенные спирты. Изомерия, классификация, номенклатура. Электронное строение О-Н связи. Водородная связь в спиртах. Химические свойства: кислотно-основные свойства, получение алкоголятов и их использование в органическом синтезе, замещение гидроксильной группы, дегидратация. Эфирообразование: простые и сложные эфиры. Окисление и дегидрирование спиртов.

Многоатомные спирты. Гликоли, особенности строения и химических свойств. Глицерин: образование комплексов с ионами металлов, дегидратация.

Фенолы. Строение, изомерия, номенклатура. Кислотно-основные свойства фенолов. Реакции электрофильного замещения: галоидирование, нитрование, алкилирование и ацилирование. Конденсация фенолов с карбоксильными соединениями, фенол-формальдегидные смолы. Гидрирование и окисление фенолов. Стабильные феноксильные радикалы, применение стерически загруженных фенолов в качестве антиоксидантов.

от природы радикалов, связанных с атомом азота. Пространственное строение аминов. Физические свойства, их связь со способностью аминов к образованию водородных связей. Химические свойства. Взаимодействие с электрофильными реагентами: алкилирование, гидроксиалкилирование, ацилирование; взаимодействие с азотистой кислотой. Окисление алифатических и ароматических аминов.

Свойства ароматических аминов: взаимодействие с электрофилами. Реакции алкилирования и сульфирования ароматических аминов, сульфаниловая кислота и сульфамидные препараты.

Аминоспирты и аминофенолы: биологическая роль производных. Холин, Парацетамол, катехоламины, адреналин и нор-адреналин.

Аминокислоты. Номенклатура и классификация. Структурные типы природных α-аминокислот, стереохимия и конфигурационные ряды. Методы синтеза аминокислот. Кислотно-основные свойства аминокислот и зависимость их строения от pH среды. Изоэлектрическая точка. Образование производных по карбоксильной и аминогруппе, бетаины. Превращения, протекающие при нагревании аминокислот, и зависимость их результатов от взаимного расположения двух функциональных групп.

Белки. Главные химические компоненты живых организмов. Биологические функции белков. Роль белков в питании. Содержание белков в органах и тканях. Аминокислотный состав белков. Физические и химические свойства белков: молекулярная масса. Форма, денатурация, изоэлектрическая и изоионная точка белков. Структурная организация белков (первичная, вторичная, третичная, четвертичная).

Тема 4. 4 Карбонильные соединения. Карбоновые кислоты и их производные. Высшие жирные и непредельные карбоновые кислоты. Жиры.

Карбонильные соединения. Классификация и номенклатура. Электронное строение карбонильной группы, распределение электронной плотности в ней.

Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения: присоединение воды, спиртов, бисульфита натрия. Взаимодействие с N-нуклеофилами: образование оксимов, гидразонов, реакции с первичными (образование оснований Шиффа) и вторичными (образование енаминов и аминалей) аминами. Реакции с С-нуклеофилами: присоединение синильной кислоты, металлорганических соединений. Галогенирование и галоформное расщепление. Реакции окисления альдегидов и кетонов (правило Попова). Реакции электрофильного замещения в ароматических альдегидах и кетонах.

Карбоновые кислоты и их производные. классификация и номенклатура. Методы получения: окисление углеводородов, спиртов и альдегидов, гидролиз нитрилов и сложных эфиров. Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат-аниона. Физические свойства карбоновых кислот и их производных. Водородные связи и образование димерных ассоциатов.

Производные карбоновых кислот: соли, сложные эфиры, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы.

Дикарбоновые кислоты. Номенклатура и классификация. Щавелевая кислота: реакции декарбоксилирования, декарбонилирования, окисления. Малоновая кислота: декарбоксилирование и причины повышенной легкости его протекания. Янтарная и глутаровая кислоты: образование ангидридов и имидов.

Высшие жирные и непредельные карбоновые кислоты. Триглецериды как основа липидов. Классификация липидов. Омыляемые и неомыляемые липиды. Омыляемые липиды. Воска, жиры, масла. Реакции гидролиза (омыления). Практическое использование солей карбоновых кислот. Мыла.

Тема 5. 5 Гетероциклические соединения, Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеотиды, Нуклеозиды, Нуклеиновые кислоты.

Классификация и номенклатура гетероциклических соединений. Пятичленные гетероциклические соединения. Пирол, фуран, тиофен. Шестичленные гетероциклические соединения. Пиридин. Конденсированные пятичленные гетероциклические соединения. Индол, Хинолин.

Пиримидины и пурины.

Реакции по гетероциклическим основаниям. Реакционные центры в гетероциклических основаниях. Таутомерные превращения и кислотно-основные свойства нуклеозидов и нуклеотидов. Реакции с электрофильными реагентами. Присоединение нуклеофильных реагентов по атомам С6 и С4 пиримидиновых основаий. Реакции по атомам N пиридинового типа. Метилирование гетероцилов. Реакции по NH-C=0 группам. Окисление по двойной связи С5=С6. Реакции по экзоциклическим аминогруппам. Реакции с бифункциональными реагентами. Фотохимические реакции пиримидиновых гетероциклов. Реакции гетероциклических оснований со свободными радикалами.

Строение нуклеиновых кислот. Моносахарид. Циклическое азотистое основание. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. Двойные спирали ДНК.

Тема 6. Тема 6. Введение в химию природных соединений. Основные понятия химии природных соединений. Объекты исследования и сырьевая база.

Предмет химии природных соединений. Разнообразие классов природных соединений и их нахождение в природных источниках. История развития химии природных соединений. Объекты исследования и сырьевая база химии природных соединений. Связь химии природных соединений с другими естественнонаучными дисциплинами.

Тема 7. Тема 7. Основные классы природных соединений. Классификация природных соединений по структурным и таксонометрическим признакам. Ферменты. Классификация ферментов. Ферментативные реакции.

Классификация природных соединений по химическому строению (структурным признакам), физиологическому воздействию и таксонометрическим признакам. Биогенез различных классов природных соединений в растительных и животных организмах. Значение вторичных метаболитов для растительных и животных организмов.

Основные понятия о ферментах. Классификация и номенклатура ферментов. Основные типы ферментативных реакций. Белковая природа ферментов. Активный центр. Участок связывания с субстратом. Кофакторы ферментов. Коферменты и простетические группы. Холофермент и апофермент.

Каталитические свойства ферментов. Биологическое значение ферментов. Применение ферментов и их ингибиторов в медицине. Источники ферментов. Химическая модификация, иммобилизация и стабилизация ферментов, иммобилизованные клетки.

Тема 8. Тема 8. Изопреноиды. Структура, классификация. Алкалоиды и порфирины. Классификация алкалоидов. Структура и реакционная способность.

Природные продукты с полиизопреновым скелетом (изопреноиды).

Ациклические монотерпеноиды. Углеводороды. Спирты и альдегиды с одной двойной связью. Спирты и альдегиды с двумя двойными связями. Строение и химическое поведение ациклических терпеноидов. Циклизация ациклических терпеноидов.

Моноциклические терпеноиды. Моноциклические терпены. Строение моноциклических терпенов. Спирты группы моноциклических терпеноидов. Диолы, окиси и перекиси. Кетоны группы моноциклических монотерпеноидов.

Бициклические монотерпеноиды. Основные группы (туйана, карана, пинана, борнана и изокамфана). Реакции.

Сексвитерпеноиды. Ациклические сексвитерпеноиды. Моноциклические сексвитерпеноиды. Бициклические и трициклические сексвитерпеноиды. Макроциклические сексвитерпеноиды.

Дитерпеноиды. Тритерпеноиды.

История развития понятий об алкалоидах. Распространение и биосинтез. Природное состояние и выделение. Алкалоиды с пирролидиновым ядром. Алкалоиды с пиперидиновым и пиридиновым ядром. Алкалоиды с пиридиновым ядром, связанным с пирролидиновым или пиперидиновым ядром. Никотин. Алкалоиды с хинолиновыми и хинонуклидиновыми ядрами. Хинин. Алкалоиды с изохинолиновым ядром. Алкалоиды, содержащие индольное ядро

Тема 9. Тема 9. Фенольные и полифенольные соединения. Кумарины. Флавоноиды. Биополимеры растительного и животного происхождения.

Структура и функции фенольных соединений. Разнообразие классов фенольных соединений и их структурные особенности. Биогенез фенольных соединений в живых организмах. Физиологическое действие фенольных соединений и их значение для практической деятельности человека. Классификация фенольных и полифенольных соединений.

Классификация полимеров растительного и животного происхождения. Основные структурные особенности построения биополимеров. Биосинтез основных типов природных биополимеров. Полисахариды: Крахмал, гликоген, целлюлоза, хитин и хитозан, пектиновые вещества, агар, каррагинан, фукоиданы, ламинараны и др. Функциональные материалы на основе природных биополимеров.

Тема 10. Тема 10. Витамины, коферменты и витаминоподобные вещества.

Понятие о витаминах и витаминоподобных соединениях. Классификация и структурные особенности витаминов различных групп. Влияние витаминов и витаминоподобных веществ на организм человека. Источники витаминов и основных групп витаминоподобных веществ. Биосинтез витаминов в живых организмах. Понятие о коферментах.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-1 , ПК-3	3. 3 Спирты. Фенолы. Амины, аминоспирты и аминофенолы. Аминокислоты, пептиды, белки.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Контрольная работа	ПК-1 , ПК-3	4. 4 Карбонильные соединения. Карбоновые кислоты и их производные. Высшие жирные и непредельные карбоновые кислоты. Жиры.
3	Контрольная работа	ПК-1 , ПК-3	6. Тема 6. Введение в химию природных соединений. Основные понятия химии природных соединений. Объекты исследования и сырьевая база. 7. Тема 7. Основные классы природных соединений. Классификация природных соединений по структурным и таксонометрическим признакам. Ферменты. Классификация ферментов. Ферментативные реакции. 8. Тема 8. Изопреноиды. Структура, классификация.Алкалоиды и порфирины. Классификация алкалоидов. Структура и реакционная способность.
4	Контрольная работа	ПК-1 , ПК-3	9. Тема 9. Фенольные и полифенольные соединения. Кумарины. Флавоноиды. Биополимеры растительного и животного происхождения. 10. Тема 10. Витамины, коферменты и витаминоподобные вещества.
	Зачет	ПК-1, ПК-3	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2 3 4
	Зачтено		**Не зачтено**		

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 3

Текущий контроль

1. Устный опрос

Тема 3

Одноатомные насыщенные спирты. Изомерия, классификация, номенклатура. Электронное строение О-Н связи. Водородная связь в спиртах. Химические свойства: кислотно-основные свойства, получение алкоголятов и их использование в органическом синтезе, замещение гидроксильной группы, дегидратация. Эфирообразование: простые и сложные эфиры. Окисление и дегидрирование спиртов.

Многоатомные спирты. Гликоли, особенности строения и химических свойств. Глицерин: образование комплексов с ионами металлов, дегидратация.

Фенолы. Строение, изомерия, номенклатура. Кислотно-основные свойства фенолов. Реакции электрофильного замещения: галоидирование, нитрование, алкилирование и ацилирование. Конденсация фенолов с карбоксильными соединениями, фенол-формальдегидные смолы. Гидрирование и окисление фенолов. Стабильные феноксильные радикалы, применение стерически загруженных фенолов в качестве антиоксидантов.

от природы радикалов, связанных с атомом азота. Пространственное строение аминов. Физические свойства, их связь со способностью аминов к образованию водородных связей. Химические свойства. Взаимодействие с электрофильными реагентами: алкилирование, гидроксиалкилирование, ацилирование; взаимодействие с азотистой кислотой. Окисление алифатических и ароматических аминов.

Свойства ароматических аминов: взаимодействие с электрофилами. Реакции алкилирования и сульфирования ароматических аминов, сульфаниловая кислота и сульфамидные препараты.

Аминоспирты и аминофенолы: биологическая роль производных. Холин, Парацетамол, катехоламины, адреналин и нор-адреналин.

Аминокислоты. Номенклатура и классификация. Структурные типы природных α-аминокислот, стереохимия и конфигурационные ряды. Методы синтеза аминокислот. Кислотно-основные свойства аминокислот и зависимость их строения от pH среды. Изоэлектрическая точка. Образование производных по карбоксильной и аминогруппе, бетаины. Превращения, протекающие при нагревании аминокислот, и зависимость их результатов от взаимного расположения двух функциональных групп.

Белки. Главные химические компоненты живых организмов. Биологические функции белков. Роль белков в питании. Содержание белков в органах и тканях. Аминокислотный состав белков. Физические и химические свойства белков: молекулярная масса. Форма, денатурация, изоэлектрическая и изоионная точка белков. Структурная организация белков (первичная, вторичная, третичная, четвертичная).

2. Контрольная работа

Тема 4

Карбонильные соединения. Классификация и номенклатура. Электронное строение карбонильной группы, распределение электронной плотности в ней.

Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения: присоединение воды, спиртов, бисульфита натрия. Взаимодействие с N-нуклеофилами: образование оксимов, гидразонов, реакции с первичными (образование оснований Шиффа) и вторичными (образование енаминов и аминалей) аминами. Реакции с С-нуклеофилами: присоединение синильной кислоты, металлорганических соединений. Галогенирование и галоформное расщепление. Реакции окисления альдегидов и кетонов (правило Попова). Реакции электрофильного замещения в ароматических альдегидах и кетонах.

Карбоновые кислоты и их производные. классификация и номенклатура. Методы получения: окисление углеводородов, спиртов и альдегидов, гидролиз нитрилов и сложных эфиров. Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат-аниона. Физические свойства карбоновых кислот и их производных. Водородные связи и образование димерных ассоциатов.

Производные карбоновых кислот: соли, сложные эфиры, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы.

Дикарбоновые кислоты. Номенклатура и классификация. Щавелевая кислота: реакции декарбоксилирования, декарбонилирования, окисления. Малоновая кислота: декарбоксилирование и причины повышенной легкости его протекания. Янтарная и глутаровая кислоты: образование ангидридов и имидов.

Высшие жирные и непредельные карбоновые кислоты. Триглецериды как основа липидов. Классификация липидов. Омыляемые и неомыляемые липиды. Омыляемые липиды. Воска, жиры, масла. Реакции гидролиза (омыления). Практическое использование солей карбоновых кислот. Мыла.

3. Контрольная работа

Темы 6, 7, 8

Билет 1.

1. Классификация природных соединений по химическому строению (структурным признакам.
2. Основные понятия о ферментах. Классификация и номенклатура ферментов.

Билет 2.

1. Классификация природных соединений по физиологическому воздействию.
2. Каталитические свойства ферментов. Биологическое значение ферментов.

4. Контрольная работа

Темы 9, 10

Билет 1.

1. Классификация природных соединений по таксонометрическим признакам.
2. Ациклические монотерпеноиды.

Билет 2.

1. Объекты исследования и сырьевая база химии природных соединений.
2. Алкалоиды с пирролидиновым ядром.

Зачет

Вопросы к зачету:

1) Формирование и основные положения теории строения органических соединений. Изомерия и гомология. Структурная изомерия и ее разновидности. Пространственная изомерия: конфигурация и конформация.

2) Природа химической связи. Атомная орбиталь, квантовые числа. Электронное строение элементов-органогенов. Типы химической связи: ионная, ковалентная, семиполярная водородная. Характеристика ковалентной связи (длина, направленность, энергия, полярность, поляризуемость).

3) Гибридизация и гибридные орбитали. Простые и кратные связи (σ- и π-связи). Их описание на основе представлений об sp-, sp2 и sp3-гибридизации. Взаимное влияние атомов в молекуле. Основные понятия об электронных эффектах. Индуктивный эффект и эффект поля. Сопряжение и сверхсопряжение.

4) Классификация органических соединений. Основные функциональные группы органических соединений. Номенклатура органических соединений. Общие принципы реакционной способности органических соединений

5) Классификация органических реакций по направлению и характеру изменения связей. Гомо- и Гетеролитический разрыв связей. Типы промежуточных частиц: карбанионы, карбкатионы и радикалы. Кислотность и основность органических соединений

6) Радикальное замещение SR у насыщенного атома углерода (насыщенные углеводороды).

7) Электрофильное присоединение AE к ненасыщенным соединениям (алкенам, диеновым углеводородам). π,π ? Сопряжение в бутадиене-1,3.

8) Электрофильное замещение SE в ароматическом ряду (моноядерные и конденсированные арены). Сопряжение (π,π и р,π) в аренах и их производных.

9) Нуклеофильное замещение SN1 и SN2 у насыщенного атома углерода (галогенпроизводные, спирты, тиолы и амины).

10) Реакции элиминирования E; конкурентный характер реакций SN и E. Фенолы. Нуклеофильные реакции карбонильных соединений (альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты) 11) Реакции нуклеофильного присоединения AN альдегидов и кетонов. Реакции нуклеофильного замещения SN карбоновых кислот.

12) Одноатомные насыщенные спирты. Изомерия, классификация, номенклатура. Электронное строение О-Н связи. Водородная связь в спиртах. Химические свойства: кислотно-основные свойства, получение алкоголятов и их использование в органическом синтезе, замещение гидроксильной группы, дегидратация. Эфирообразование: простые и сложные эфиры. Окисление и дегидрирование спиртов.

13) Многоатомные спирты. Гликоли, особенности строения и химических свойств. Глицерин: образование комплексов с ионами металлов, дегидратация.

14) Фенолы. Строение, изомерия, номенклатура. Кислотно-основные свойства фенолов. Реакции электрофильного замещения: галоидирование, нитрование, алкилирование и ацилирование. Конденсация фенолов с карбоксильными соединениями, фенол-формальдегидные смолы. Гидрирование и окисление фенолов. Стабильные феноксильные радикалы, применение стерически загруженных фенолов в качестве антиоксидантов.

15) Карбонильные соединения. Классификация и номенклатура. Электронное строение карбонильной группы, распределение электронной плотности в ней.

16) Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения: присоединение воды, спиртов, бисульфита натрия. Взаимодействие с N-нуклеофилами: образование оксимов, гидразонов, реакции с первичными (образование оснований Шиффа) и вторичными (образование енаминов и аминалей) аминами.

17) Карбонильные соединения. Реакции с С-нуклеофилами: присоединение синильной кислоты, металлорганических соединений. Галогенирование и галоформное расщепление. Реакции окисления альдегидов и кетонов (правило Попова). Реакции электрофильного замещения в ароматических альдегидах и кетонах.

18) Карбоновые кислоты и их производные. классификация и номенклатура. Методы получения: окисление углеводородов, спиртов и альдегидов, гидролиз нитрилов и сложных эфиров. Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат-аниона. Физические свойства карбоновых кислот и их производных. Водородные связи и образование димерных ассоциатов.

19) Производные карбоновых кислот: соли, сложные эфиры, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы.

20) Дикарбоновые кислоты. Номенклатура и классификация. Щавелевая кислота: реакции декарбоксилирования, декарбонилирования, окисления. Малоновая кислота: декарбоксилирование и причины повышенной легкости его протекания. Янтарная и глутаровая кислоты: образование ангидридов и имидов.

21) Высшие жирные и непредельные карбоновые кислоты. Триглецериды как основа липидов. Классификация липидов. Омыляемые и неомыляемые липиды. Омыляемые липиды. Воска, жиры, масла. Реакции гидролиза (омыления). Практическое использование солей карбоновых кислот. Мыла.

22) Оптическая изомерия. Хиральность молекул и оптическая изомерия. Хиральный (асимметрический) атом углерода. Оптическая изомерия в ряду оксикислот. Проекционные формулы Фишера и Ньюмена. Энантиомеры, рацематы, диастереомеры, мезоформы. Разделение рацематов на оптические антиподы.

23) Абсолютная и относительная конфигурация. Вальденовское обращение и сохранение конфигурации. Понятие о трео- и эритроизомерах. Номенклатура Канна, Ингольда, Прелога.

24) Гидроксикислоты. Номенклатура и классификация оксикислот. Природные источники и важнейшие представители гидроксикислот: гликолевая, молочная, яблочная, винная, лимонная кислоты. Реакции дегидратации и зависимость результата от взаимного расположения карбоксильной и гидроксильной групп. Ароматические гидроксикислоты. Получение простых и сложных эфиров. Салициловая кислота, аспирин, салол.

25) Оксокислоты. Общая характеристика. Особенности химического поведения α-, β- и γ-оксокислот.

26) Углеводы. Классификация, строение, номенклатура. Общие и особые свойства оксиоксосоединений. Оксо-циклольная таутомерия. Полуацетали фуранозного и пиранозного типа. Тетрозы. Пентозы. Гексозы.

27) Моносахариды. Генетический ряд сахаров, альдозы и кетозы, пентозы и гексозы, взаимные переходы между ними. Переходы моноз от высших к низшим и обратно. Общие и специфические свойства альдоз и кетоз, пентоз и гексоз. Открытые формы Фишера и циклические Колли-Толленса, их графическое изображение по Фишеру и Хеуорсу. Оксоциклольная таутомерия сахаров и явление мутаротации: фуранозы и пиранозы. Гликозидный гидроксил и гликозидная связь; аномеры и аномерный эффект. Агликоны. Эпимеры и эпимеризация. Установление строения и конфигурации моноз.

28) Дисахариды. Классификация: невосстанавливающие (трегалоза, сахароза) и восстанавливающие (мальтоза, целобиоза, лактоза) биозы. Доказательство их строения, типы связей моносахаридных остатков.

29) Полисахариды: гемицеллюлоза, крахмал, гликоген, целлюлоза, их строение и свойства.

30) Амины. Классификация, номенклатура аминов. Электронное строение амино-группы, зависимость от природы радикалов, связанных с атомом азота. Пространственное строение аминов. Физические свойства, их связь со способностью аминов к образованию водородных связей. Химические свойства. Взаимодействие с электрофильными реагентами: алкилирование, гидроксиалкилирование, ацилирование; взаимодействие с азотистой кислотой. Окисление алифатических и ароматических аминов.

31) Свойства ароматических аминов: взаимодействие с электрофилами. Реакции алкилирования и сульфирования ароматических аминов, сульфаниловая кислота и сульфамидные препараты.

32) Аминоспирты и аминофенолы: биологическая роль производных. Холин, Парацетамол, катехоламины, адреналин и нор-адреналин.

33) Аминокислоты. Номенклатура и классификация. Структурные типы природных α-аминокислот, стереохимия и конфигурационные ряды. Методы синтеза аминокислот. Кислотно-основные свойства аминокислот и зависимость их строения от pH среды. Изоэлектрическая точка. Образование производных по карбоксильной и аминогруппе, бетаины. 34) Превращения, протекающие при нагревании аминокислот, и зависимость их результатов от взаимного расположения двух функциональных групп.

35) Белки. Главные химические компоненты живых организмов. Биологические функции белков. Роль белков в питании. Содержание белков в органах и тканях. Аминокислотный состав белков. Физические и химические свойства белков: молекулярная масса. Форма, денатурация, изоэлектрическая и изоионная точка белков. Структурная организация белков (первичная, вторичная, третичная, четвертичная).

36) Гетероциклические соединения. Классификация и номенклатура гетероциклических соединений. Пятичленные гетероциклические соединения. Пирол, фуран, тиофен. Шестичленные гетероциклические соединения. Пиридин. Конденсированные пятичленные гетероциклические соединения. Индол, Хинолин.

37) Пиримидины и пурины. Реакции по гетероциклическим основаниям. Реакционные центры в гетероциклических основаниях. Таутомерные превращения и кислотно-основные свойства нуклеозидов и нуклеотидов. Реакции с электрофильными реагентами. 38) Пиримидины и пурины. Присоединение нуклеофильных реагентов по атомам С6 и С4 пиримидиновых основаий. Реакции по атомам N пиридинового типа. Метилирование гетероцилов.

39) Пиримидины и пурины. Реакции по NH-C=0 группам. Окисление по двойной связи С5=С6. Реакции по экзоциклическим аминогруппам. Реакции с бифункциональными реагентами. Фотохимические реакции пиримидиновых гетероциклов. Реакции гетероциклических оснований со свободными радикалами.

40) Строение нуклеиновых кислот. Моносахарид. Циклическое азотистое основание. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. Двойные спирали ДНК.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

41) Предмет химии природных соединений. Разнообразие классов природных соединений и их нахождение в природных источниках.
42) История развития химии природных соединений. Объекты исследования и сырьевая база химии природных соединений.
43) Связь химии природных соединений с другими естественнонаучными дисциплинами.
44) Классификация природных соединений по химическому строению (структурным признакам), физиологическому воздействию и таксонометрическим признакам.
45) Биогенез различных классов природных соединений в растительных и животных организмах. Значение вторичных метаболитов для растительных и животных организмов.
46) Основные понятия о ферментах. Классификация и номенклатура ферментов.
47) Основные типы ферментативных реакций. Белковая природа ферментов. Активный центр. Участок связывания с субстратом.
48) Кофакторы ферментов. Коферменты и простетические группы. Холофермент и апофермент.
49) Каталитические свойства ферментов. Биологическое значение ферментов.
50) Применение ферментов и их ингибиторов в медицине. Источники ферментов. Химическая модификация, иммобилизация и стабилизация ферментов, иммобилизованные клетки.
51) Природные продукты с полиизопреновым скелетом (изопреноиды).
52) Ациклические монотерпеноиды. Углеводороды. Спирты и альдегиды с одной двойной связью. Спирты и альдегиды с двумя двойными связями. Строение и химическое поведение ациклических терпеноидов. Циклизация ациклических терпеноидов.
53) Моноциклические терпеноиды. Моноциклические терпены. Строение моноциклических терпенов. Спирты группы моноциклических терпеноидов. Диолы, окиси и перекиси. Кетоны группы моноциклических монотерпеноидов.
54) Бициклические монотерпеноиды. Основные группы (туйана, карана, пинана, борнана и изокамфана). Реакции.
55) Сексвитерпеноиды. Ациклические сексвитерпеноиды. Моноциклические сексвитерпеноиды. Бициклические и трициклические сексвитерпеноиды. Макроциклические сексвитерпеноиды.
57) Дитерпеноиды. Тритерпеноиды.
58) Алкалоиды с пирролидиновым ядром.
59) Алкалоиды с пиперидиновым и пиридиновым ядром.
60) Алкалоиды с пиридиновым ядром, связанным с пирролидиновым или пиперидиновым ядром. Никотин. 61) Алкалоиды с хинолиновыми и хинонуклидиновыми ядрами. Хинин.
62) Алкалоиды с изохинолиновым ядром.
63) Алкалоиды, содержащие индольное ядро
64) Структура и функции фенольных соединений. Разнообразие классов фенольных соединений и их структурные особенности. Биогенез фенольных соединений в живых организмах. Физиологическое действие фенольных соединений и их значение для практической деятельности человека. Классификация фенольных и полифенольных соединений.
65) Классификация полимеров растительного и животного происхождения. Основные структурные особенности построения биополимеров. Биосинтез основных типов природных биополимеров. Полисахариды: Крахмал, гликоген, целлюлоза, хитин и хитозан, пектиновые вещества, агар, каррагинан, фукоиданы, ламинараны и др. Функциональные материалы на основе природных биополимеров.
66) Понятие о витаминах и витаминоподобных соединениях. Классификация и структурные особенности витаминов различных групп. Влияние витаминов и витаминоподобных веществ на организм человека. Источники витаминов и основных групп витаминоподобных веществ. Биосинтез витаминов в живых организмах. Понятие о коферментах.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2 3 4	15 10 15
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. - Электрон. дан. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2017. - 570 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94167

2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. - Электрон. дан. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2017. - 626 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94168

3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 3 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. - Электрон. дан. -Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2017. - 547 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94166

4. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч. Ч. 4 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2016. - 729 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84139

7.2. Дополнительная литература:

1. Боровлев, И.В. Органическая химия: термины и основные реакции [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Боровлев. - Электрон. дан. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 362 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70742

2. Юровская, М.А. Основы органической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Юровская, А.В. Куркин. - Электрон. дан. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 239 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66365

3 Органическая химия. Краткий курс: Учебное пособие / Иванов В.Г., Гева О.Н. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 222 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/912392

4. Тюкавкина Н.А., Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н. А. Тюкавкиной - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 176 с. - ISBN 978-5-9704-3189-4 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431894.html

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

chemport.ru - www.chemport.ru

форум химиков - http://forum.xumuk.ru/

химик.ru - http://www.xumuk.ru/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
практические занятия	Для подготовки к практическим занятиям необходимо изучить соответствующие разделы учебной литературы, рекомендованные преподавателем, оформить конспект. Отдельно прорабатываются наиболее сложные вопросы, требующие привлечения дополнительных знаний по курсам "органическая химия" и "физическая химия".
самостоя-тельная работа	Самостоятельная работа - столп, на котором держится вся подготовка по изучаемому курсу. Готовясь к практическим занятиям, следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями, альбомами схем и др. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимостью, это ваш словарный запас, и без общих значений мы, разноязыкие, ни о чём договориться не сможем. Вот несколько правил поведения на семинарских занятиях: на семинар желательно являться с запасом сформулированных идей, хорошо, если они будут собственного производства; если вы собираетесь пользоваться чужими формулировками, то постарайтесь в них сориентироваться как можно лучше; если вы что-то решили произнести на семинаре, то пусть это будет нечто стоящее - не следует сотрясать воздух пустыми фразами; выступления должны быть по возможности компактными и в то же время вразумительны? ми, не занимайте эфир надолго. Старайтесь не перебивать говорящего, это некорректно; замечания, возражения и дополнения следуют обычно по окончании текущего выступления. На семинаре идёт не проверка вашей подготовки к занятию (подготовка есть необходимое условие), но степень проникновения в суть материала, обсуждаемой проблемы. Поэтому беседа будет идти не по содержанию прочитанных работ; преподаватель будет ставить проблемные вопросы, не все из которых могут прямо относиться к обработанной вами литературе. По окончании практического занятия к нему следует обратиться ещё раз, повторив выводы, сконструированные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе - для этого в течение семинара следует делать небольшие пометки. Таким образом, практическое занятие не пройдёт для вас даром, закрепление результатов занятия ведёт к лучшему усвоению материала изученной темы. Вышеприведённая процедура должна практиковаться регулярно - стабильная и прилежная работа в течение семестра суть залог успеха на сессии.
устный опрос	Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет - ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее. Эффективность подготовки обучающихся к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу, блиц - опросу обучающемуся необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинара, в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий изучаемой темы, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

Вид работ	Методические рекомендации
контрольная работа	При подготовке к контрольной работе следует повторно разобрать задания, которые были разобраны на семинарских занятиях и выполнены самостоятельно. - контрольную работу следует выполнять полностью, т.е. решить все задачи и ответить на все вопросы задания; непонятный вопрос или задачу не следует пропускать; в этом случае необходимо обратиться за помощью к преподавателю; - ответы в контрольных работах излагать ясно, точно и полно, таким образом, чтобы преподавателю был ясен весь ход рассуждений; - при выполнении расчётов необходимо внимательно относиться к единицам измерения всех величин, входящих в ту или иную формулу, и проверять, в каких единицах измерения должен быть результат; - контрольная работа выполняется на листах формата А4; - не допускаются перечёркивания, вставки, произвольное сокращение слов и каких - либо обозначений, не применяемых в литературе по изучаемой дисциплине; - неудовлетворительное оформление контрольной работы может быть причиной её незачёта; небрежность письма и грамматические ошибки недопустимы; - контрольная работа должна быть выполнена студентом самостоятельно; при выполнении контрольной работы не допускается использовать мобильные устройства; - на каждой странице работы необходимо оставлять поля; - в шапке контрольной работы необходимо написать фамилию, инициалы, группу, направление, курс, наименование дисциплины, номер контрольного задания; - время, отведенное на выполнение контрольной работы, определяется преподавателем. По окончании отведенного на выполнение контрольной работы времени контрольная работа сдается преподавателю для проверки.
зачет	Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. При подготовке к зачету необходимо ознакомится списком вопросов, повторно ознакомится с лекционным материалом, систематизировать информацию по курсу. Особое внимание следует уделить разделам курса, изученным самостоятельно и вызывавшим наибольшие затруднение при теоретическом изучении и решении практических задач.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Химия природных соединений" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Химия природных соединений" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 04.04.01 "Химия" и магистерской программе Медицинская химия .