

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт естествознания
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Е. В. Скрипникова
«05» июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.07.2 Химия природных соединений

Направление подготовки/специальность: 04.03.01 - Химия

Профиль/направленность/специализация: Химия твёрдого тела и химия материалов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2021

Автор программы:

Кандидат химических наук, доцент Бердникова Галина Геннадьевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 - Химия (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «17» июля 2017 г. № 671).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры химии «17» июня 2021 г. Протокол № 8

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «05» июля 2021 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	10
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	16
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	17
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	18

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-3 Способен применять методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- организационно-управленческий
- технологический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научнотехнических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии сертификации и технического контроля качества продукции)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-3 Способен применять методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	Анализирует строение и свойства природных органических соединений, планирует синтезы различных классов природных соединений

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-3 Способен применять методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения		
		Очная (семестр)		
		3	6	7
1	Неорганический синтез	+		
2	Органический синтез		+	
3	Технологическая практика		+	
4	Химическая технология органических веществ			+
5	Химия и экология атмосферы	+		

6	Химия и экология гидросферы	+		
---	--------------------------------	---	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Химия природных соединений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 04.03.01 - Химия.

Дисциплина «Химия природных соединений» изучается в 3 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины:

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	72
Контактная работа	32
Лекции (Лекции)	16
Практические (Практ. раб.)	16
Самостоятельная работа (СР)	40
Зачет	-

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
3 семестр					
1	Введение в химию природных соединений. Основные классы природных соединений.	2	2	5	самостоятельная работа
2	Изопrenoиды, терпеноиды	2	2	5	самостоятельная работа
3	Стерины и стероиды.	2	2	5	самостоятельная работа
4	Алкалоиды.	2	2	5	самостоятельная работа; коллоквиум
5	Антибиотики небелковой природы	2	2	5	самостоятельная работа
6	Феромоны и ювенильные гормоны насекомых. Фитогормоны.	2	2	5	самостоятельная работа

7	Растительные и животные яды и токсины.	2	2	5	самостоятельная работа; коллоквиум
8	Природные пигменты и красители	2	2	5	Реферат

Тема 1. Введение в химию природных соединений. Основные классы природных соединений. (ПК-3)

Лекция.

Химия природных соединений (ХПС) – предмет, объекты изучения и методы исследования. Место ХПС среди химических и биологически наук, ее основные задачи. Связь ХПС с классической органической химией, стереохимией органических соединений, биоорганической химией, химией высокомолекулярных соединений, молекулярной биологией. Принципы классификации природных соединений (по химическому строению, по путям биосинтеза, по биологической активности, по природным источникам).

Практическое занятие.

Семинар

1. Аминокислоты. Номенклатура, строение. Генетически кодируемые аминокислоты. Оптическая изомерия α -аминокислот.
2. Нуклеозиды и нуклеотиды как компоненты нуклеиновых кислот, их номенклатура, структура, стереохимия, физические и химические свойства. Нуклеотиды вне нуклеиновых кислот: аденозинтрифосфат как универсальный аккумулятор энергии в клетке
3. Моносахариды. Определение и номенклатура. Альдозы и кетозы. Линейные и циклические формы моносахаридов. Стереохимия и конформация моносахаридов. Аномерный центр: его стереохимия, особые свойства гидроксильной группы. Олигосахариды. Определение и номенклатура. Химический и ферментативный синтез олигосахаридов. Методы изучения строения олигосахаридов: химические, физикохимические, ферментативные.
4. Растительные полисахариды: целлюлоза, крахмал. Полисахариды животного происхождения: гликоген, хитин, гликозаминогликаны, гепарин. Биологические функции полисахаридов, Липополисахариды бактерий. Гликопротеины и протеоглики
5. Разнообразие липидных веществ. Особенности строения и классификация. Липиды простые (жиры, жирные спирты и воски) и сложные (нейтральные, полярные и оксипипины). Основные структурные фрагменты липидов: жирные кислоты и их производные, жирные спирты. Воски. Липиды биологических мембран – глицеролипиды, сфинголипиды, фосфолипиды, гликолипиды (гликоглицеро- и гликосфинголипиды). Арахидоновая кислота. Лейкотриены, простагландины, тромбоксаны: строение и классификация, спектр биологического действия. Простаноиды. Фармацевтические препараты на основе простагландинов.

Задания для самостоятельной работы.

1. Рассмотреть значение и прикладные аспекты курса «Химия природных соединений».
2. Подготовить презентацию на одну из предложенных тем (на выбор):
 - Пептиды. Структура и функция биологически активных пептидов.
 - Пептидные гормоны. Нейропептиды. Пептиды - нейротрансмиттеры и нейромодуляторы.
 - Иммуноактивные пептиды. Пептидные токсины и антибиотики. Пептиды как лекарственные средства
 - Древесина, как полимерная композиция. Компонентный состав древесины (целлюлоза, гемицеллюлозы, лигнин). Понятие о лигнине как нерегулярном полимере разветвленного строения. Строение клеточной стенки.
 - Древесина как композиция высокомолекулярных соединений. Физические и химические свойства древесины..
 - Воски. Липиды биологических мембран – глицеролипиды, сфинголипиды, фосфолипиды, гликолипиды (гликоглицеро- и гликосфинголипиды).

- Лейкотриены, простагландины, тромбоксаны: строение и классификация, спектр биологического действия. Простаноиды. Фармацевтические препараты на основе простагландинов..

Тема 2. Изопrenoиды, терпеноиды (ПК-3)

Лекция.

Природные продукты с полиизопреновым скелетом (изопrenoиды). Моно-, сескви-, ди- и тритерпеновые углеводороды. Классификация и номенклатура: ациклические, моно- ди- и полициклические терпеноиды. Моно- (C10), сескви- (C15), ди- (C20), сестер- (C25), три- (C30), тетра- (C40) и политерпеноиды (более C40). Биосинтез терпенов. Наиболее распространенные структурные группы соединений (по типу скелета). Кислородсодержащие производные (спирты, альдегиды, кетоны, эпокиси, карбоновые кислоты и некоторые другие). Тритерпеновые сапонины. Тетратерпеноиды – ксантофилы и каротиноиды. Душистые вещества терпеновой природы. Эфирные масла растений. Полипrenoлы, долихолы, природные изопrenoвые полимеры (каучук, гуттаперча). Меротерпеноиды – терпеноиды смешанного биосинтеза.

Практическое занятие.

Семинар

1. Природные продукты с полиизопреновым скелетом (изопrenoиды). Каучук. Гуттаперча.
2. Терпеноиды. Биосинтез. Типы терпеноидов.

Задания для самостоятельной работы.

1. Укажите прикладное значение изопrenoидов.
2. Каковы основные функции терпеноидов?.

Тема 3. Стерины и стероиды. (ПК-3)

Лекция.

Стерины и стероиды. Особенности биосинтеза. Структурное разнообразие, классификация. Фитостерины, зоостерины, микостерины и стерины морских организмов. Строение холестерина и желчных кислот. Половые гормоны – эстрогены, андрогены, гестогены – и лекарственные препараты на их основе. Адренокортикоидные гормоны (глюко- и минералокортикоиды), их сравнительная фармакологическая активность. Экдистероиды (экдизоны – гормоны линьки). Брассиностероиды (растительные гормоны). Желчные кислоты. Стероидные сердечные гликозиды (карденолиды и буфадиенолиды). Стероидные сапонины и алкалоиды.

Практическое занятие.

Семинар

1. Стероиды. Особенности биосинтеза. Структурное разнообразие, классификация.
2. Фитостерины, зоостерины, микостерины и стерины морских организмов. Строение холестерина и желчных кислот.
3. Половые гормоны – эстрогены, андрогены, гестогены – и лекарственные препараты на их основе.

Задания для самостоятельной работы.

1. Глюкостероиды и минералокортикоиды, их сравнительная фармакологическая активность.
2. Экдистероиды (экдизоны – гормоны линьки).
3. Брассиностероиды (растительные гормоны).
4. Стероидные сердечные гликозиды (карденолиды и буфадиенолиды).

Тема 4. Алкалоиды. (ПК-3)

Лекция.

Общие сведения. Особенности классификации. Истинные алкалоиды и протоалкалоиды. Места локализации в организме, примеры выделения. Алкалоиды группы морфина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность. Синтетические анальгетики – аналоги морфиновых алкалоидов по механизму действия. Алкалоиды группы атропина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность. Алкалоиды группы никотина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность. Алкалоиды группы эфедрина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность. Синтетические аналоги эфедриновых алкалоидов по механизму действия. Алкалоиды группы кофеина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность. Алкалоиды группы стрихнина и хинина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность. Индольные алкалоиды – химическая классификация, основные представители, биологическая активность. Стероидные алкалоиды – алкалоиды семейства паслёновых, алкалоиды чемерицы. Дитерпеновые алкалоиды.

Практическое занятие.

Семинар

1. Классификация алкалоидов.
2. Основные природные алкалоиды.
3. Синтетические алкалоиды.

Задания для самостоятельной работы.

1. Негативное действие алкалоидов
2. Использование алкалоидов в медицинской практике.

Тема 5. Антибиотики небелковой природы (ПК-3)

Лекция.

Общие сведения. Классификация по структурному типу и механизму действия. β -Лактамные антибиотики – пенициллины, цефалоспорины и цефамицины; практически важные представители, биологическая активность. Тетрациклины – особенности строения, биологическая активность. Аминогликозиды – стрептомицин и родственные соединения; представители аминогликозидных антибиотиков I-го, II-го и III-го поколения, биологическая активность. Неполиеновые макролиды – эритромицины и другие родственные антибиотики, биологическая активность. Нистатин как представитель полиеновых антибиотиков. Грамицидин А – олигопептидный антибиотик.

Практическое занятие.

Семинар

1. β -Лактамные антибиотики
2. Тетрациклины – особенности строения, биологическая активность.
3. Аминогликозиды
4. Неполиеновые и полиеновые макролиды.

Задания для самостоятельной работы.

Подготовить презентацию на одну из предложенных тем (на выбор):

1. Классификация антибиотиков по структурному типу
2. Классификация антибиотиков по механизму действия.
3. История открытия пенициллина.

Тема 6. Феромоны и ювенильные гормоны насекомых. Фитогормоны. (ПК-3)

Лекция.

Феромоны. Значение феромонов во внутривидовых взаимоотношениях животных. Проблемы выделения и установления строения феромонов. Композиционные феромоны (состоящие из нескольких химических компонентов). Разновидности феромонов: половые, следовые (феромоны-метчики), феромоны тревоги, агрегационные феромоны. Химическое и структурное разнообразие феромонов. Использование синтетических феромонов в биологическом регулировании численности популяций насекомых. Ювенильные гормоны (ЮГ) как часть антагонистической гормональной системы насекомых. Ювенильные гормоны (0), (I), (II) и (III). Синтетические аналоги ЮГ. Ювеноиды растительного происхождения. Антагонисты ЮГ (антиювенильные гормоны): эктистероиды, прекоцены и ювооцимен.

Биорегуляторная активность и физиологическое действие фитогормонов. Природные ауксины, биологическая функция, аналоги по механизму действия. Гиббереллины – особенности химического строения, основные представители, биологическая функция, антагонисты гиббереллинов. Цитокинины – особенности химического строения, основные представители, коферментные формы, биологическая функция. Абсцизовая кислота и ее тормозящее действие на рост и развитие растений, регулирование устьичной транспирации, формировании засухоустойчивости растений. Ксантоксин как аналог абсцизовой кислоты по механизму действия. Этилен – простейший фитогормон, его биологическая функция. Другие виды фитогормонов.

Практическое занятие.

Семинар

1. Разновидности феромонов: половые, следовые (феромоны-метчики), феромоны тревоги, агрегационные феромоны. Химическое и структурное разнообразие феромонов.
2. Синтетические феромоны в биологическом регулировании численности популяций насекомых.
3. Ювенильные гормоны (ЮГ). Синтетические аналоги ЮГ. Ювеноиды растительного происхождения.
4. Природные ауксины, гиббереллинов. цитокинины – особенности химического строения, основные представители, коферментные формы, биологическая функция.

Задания для самостоятельной работы.

1. Этилен – простейший фитогормон, его биологическая функция.
2. Как используются синтетические феромоны в биологическом регулировании численности популяций насекомых?
2. Что такое композиционные феромоны? Приведите примеры.

Тема 7. Растительные и животные яды и токсины. (ПК-3)

Лекция.

. Классификация токсинов и ядов. Сравнительная активность некоторых известных токсинов. Яды амфибий (жаб, лягушек и саламандр) и рыб – химическая классификация, основные представители, биологическая активность и токсичность. Яды водорослей и морских беспозвоночных – химическая классификация, основные представители, токсичность. Токсины членистоногих – химическая классификация, основные представители, токсичность. Токсины высших растений – химическое разнообразие; цианогенные гликозиды; токсины– фотосенсибилизаторы (хиноны, кумарины). Микотоксины.

Практическое занятие.

Семинар

1. Классификация токсинов и ядов. Сравнительная активность некоторых известных токсинов.
2. Яды животного происхождения, химическая классификация, основные представители, биологическая активность и токсичность.
3. Яды растительного происхождения
4. Микотоксины.

Задания для самостоятельной работы.

Подготовить презентацию на одну из предложенных тем (на выбор):

1. Роль природных ядов и токсинов в истории человечества.

2. Яды и токсины морских обитателей растительного и животного происхождения.
3. Яды и токсины обитателей суши растительного и животного происхождения.
4. Яды и токсины, встречающиеся в грибах.

Тема 8. Природные пигменты и красители (ПК-3)

Лекция.

Группы биологических пигментов: каротиноиды, хиноны, флавоноиды, пигменты на основе порфирина, меланин, люциферины. Биологическая роль. Использование. Природные красители, нахождение в природе. Примеры: красный сандал, кверцитрон, кармин, сепия, кампешевое дерево и т.д. Применение.

Практическое занятие.

Семинар

1. Каротиноиды
2. Хиноны
3. Флавоноиды
4. Пигменты на основе порфирина.
5. Природные красители, нахождение в природе. Применение.

Задания для самостоятельной работы.

1. Биологическая роль природных пигментов
2. Достоинства и недостатки природных красителей в сравнении с синтетическими красителями.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

3 семестр

- текущий контроль – 80 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 10 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Введение в химию природных соединений. Основные классы природных соединений.	самостоятельная работа	10	Студенту предлагается индивидуальное задание из 5 контрольных вопросов (2 балла за каждый правильный ответ).
2.	Изопреноиды, терпеноиды	самостоятельная работа	10	Студенту предлагается индивидуальное задание из 5 контрольных вопросов (2 балла за каждый правильный ответ).
3.	Стерины и стероиды.	самостоятельная работа	10	Студенту предлагается индивидуальное задание из 5 контрольных вопросов (2 балла за каждый правильный ответ).
4.	Алкалоиды.	самостоятельная работа	10	Студенту предлагается индивидуальное задание из 5 контрольных вопросов (2 балла за каждый правильный ответ).

		коллоквиум(контрольный срез)	10	<p>Коллоквиум сдается в устной форме по предварительно обозначенным теоретическим вопросам и максимально оценивается в 10 баллов:</p> <p>9-10 баллов выставляется, если студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, освоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, уместно используется информационный и иллюстративный материал (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.). На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.</p> <p>8-7 баллов выставляется, если студент обнаружил достаточно глубокие знания программного материала, умение использовать ранее полученные знания с вновь приобретенными, применять их на практике. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений</p> <p>5-6 баллов: студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания</p> <p>0-4 баллов: студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</p>
5.	Антибиотики небелковой природы	самостоятельная работа	10	Студенту предлагается индивидуальное задание из 5 контрольных вопросов (2 балла за каждый правильный ответ).
6.	Феромоны и ювенильные гормоны насекомых. Фитогормоны.	самостоятельная работа	10	Студенту предлагается индивидуальное задание из 5 контрольных вопросов (2 балла за каждый правильный ответ).
7.	Растительные и животные яды и токсины.	самостоятельная работа	10	Студенту предлагается индивидуальное задание из 5 контрольных вопросов (2 балла за каждый правильный ответ).

		коллоквиум(контрольный срез)	10	<p>Коллоквиум сдается в устной форме по предварительно обозначенным теоретическим вопросам и максимально оценивается в 10 баллов:</p> <p>9-10 баллов выставляется, если студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, освоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, уместно используется информационный и иллюстративный материал (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.). На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.</p> <p>8-7 баллов выставляется, если студент обнаружил достаточно глубокие знания программного материала, умение использовать ранее полученные знания с вновь приобретенными, применять их на практике. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений</p> <p>5-6 баллов: студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания</p> <p>0-4 баллов: студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</p>
8.	Природные пигменты и красители	Реферат	10	<p>Устное выступление студента по вопросам практического занятия. Возможны презентации, раздаточный материал, слайды и т.д.</p> <p>18-20 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и эмпирических исследований последних 3-5 лет, Грамотные ответы на дополнительные вопросы</p> <p>14-17 баллов - студент грамотно выстраивает логику своего доклада, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических или эмпирических исследований современной науки, даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы</p> <p>10-13 баллов - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается не полностью, ответы на вопросы требуют уточнения.</p> <p>6-12 баллов – ответ представляет собой простое зачитывание текста, отдельные ответы на дополнительные вопросы требуют уточнения</p> <p>0-5 баллов - ответ представляет собой простое зачитывание текста, студент не может дать ответы на дополнительные вопросы</p>
9.	Премияльные баллы		10	премияльные баллы могут быть начислены за постоянную активность на практических занятиях
10.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

КОЛЛОКВИУМ

Тема 4. Алкалоиды.

1. Особенности классификации алкалоидов. Истинные алкалоиды и протоалкалоиды. Места локализации в организме, примеры выделения.
2. Алкалоиды группы морфина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность..
3. Синтетические анальгетики – аналоги морфиновых алкалоидов по механизму действия.
4. Алкалоиды группы атропина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность.
5. Алкалоиды группы никотина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность.
6. Алкалоиды группы эфедрина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность.
7. Синтетические аналоги эфедриновых алкалоидов по механизму действия.
8. Алкалоиды группы кофеина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность.
9. Алкалоиды группы стрихнина и хинина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность.
10. Индольные алкалоиды – химическая классификация, основные представители, биологическая активность.
11. Стероидные алкалоиды – алкалоиды семейства паслёновых, алкалоиды чемерицы.
12. Дитерпеновые алкалоиды.

Тема 7. Растительные и животные яды и токсины.

1. **Классификация токсинов и ядов. Сравнительная активность некоторых известных токсинов.**
2. Яды амфибий (жаб, лягушек и саламандр), основные представители, биологическая активность и токсичность.
3. Яды рыб – химическая классификация, основные представители, биологическая активность и токсичность.
4. Яды водорослей и морских беспозвоночных – химическая классификация, основные представители, токсичность.
5. Токсины членистоногих – химическая классификация, основные представители, токсичность.
6. Токсины высших растений – химическое разнообразие; цианогенные гликозиды; токсины–фотосенсибилизаторы (хиноны, кумарины).
7. Микотоксины. Основные представители.

Реферат

Тема 8. Природные пигменты и красители

Темы рефератов

1. Группы биологических пигментов
2. **Биологическая роль природных пигментов.**
3. Каротиноиды
4. Хиноны
5. Флавоноиды
6. Пигменты на основе порфирина.
7. Природные красители, нахождение в природе. Применение.
8. Достоинства и недостатки природных красителей в сравнении с синтетическими красителями.

самостоятельная работа

Тема 1. Введение в химию природных соединений. Основные классы природных соединений.

1. В чем заключается оптическая изомерия α -аминокислот? Приведите примеры.
2. Почему АТФ называют универсальным аккумулятором клетки?
3. Что собой представляет гликоген с химической точки зрения?
4. Какие моносахариды относятся к альдозам? Приведите примеры
5. Каковы особенности строения липидов? Какие функции выполняют липиды в организме?

Тема 2. Изопrenoиды, терпеноиды

1. Что собой представляют природные продукты с полиизопреновым скелетом? Приведите примеры.
2. Какие классы типы терпеноидов вам известны? Каковы их функции?
3. Что представляет собой гуттаперча по химической природе?
4. Какие душистые вещества терпеновой природы вам известны?
5. Что собой представляют ксантофиллы и каротиноиды?

Тема 3. Стерины и стероиды.

1. Чем стерины отличаются от стероидов?
2. Каково строение холестерина?
3. Какие лекарственные препараты на основе половых гормонов вам известны?
4. Глюкостероиды и минералокортикоиды, их сравнительная фармакологическая активность.
5. Что собой представляют фитостерины?

Тема 4. Алкалоиды.

1. Назовите основные классы алкалоидов.
2. Чем истинные алкалоиды отличаются от протоалкалоидов?
3. Какова биологическая активность алкалоидов группы никотина?
4. Назовите синтетические аналоги группы эфедринов.
5. Что такое индольные алкалоиды?

Тема 5. Антибиотики небелковой природы

1. Какие признаки положены в основу классификации антибиотиков?
2. Каковы особенности строения пенициллинов?
3. Какие представители аминогликозидов вам известны? Какова их биологическая активность?
4. Назовите олигопептидный антибиотик?
5. Каково строение молекулы тетрациклина?

Тема 6. Феромоны и ювенильные гормоны насекомых. Фитогормоны.

1. Какие вещества называют феромонами? Назовите их основные биологические функции.
2. Какое значение имеют синтетические феромоны?
3. Какова биологическая функция этилена?
4. Что такое ауксины и гиббереллины?
5. Какие ювенильные гормоны вам известны? В чем состоит их биологическая роль?

Тема 7. Растительные и животные яды и токсины.

1. Как классифицируются токсины и яды?
2. Какие яды животного происхождения вам известны? Приведите примеры.
3. К каким типам токсинов относятся кумарины?
4. Что такое микотоксины? Приведите примеры микотоксинов.
5. В чем сходство и различие между ядами и токсинами?

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (ПК-3)

1. Предмет химии природных соединений. Разнообразие классов природных соединений и их нахождение в природных источниках.
2. История развития химии природных соединений. Объекты исследования и сырьевая база химии природных соединений.
3. Связь химии природных соединений с другими естественнонаучными дисциплинами.
4. Классификация природных соединений по химическому строению (структурным признакам), физиологическому воздействию и таксонометрическим признакам.
5. Биогенез различных классов природных соединений в растительных и животных организмах.
6. Природные продукты с полиизопреновым скелетом (изопреноиды).
7. 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.
8. Моноциклические терпеноиды. Моноциклические терпены. Строение моноциклических терпенов. Спирты группы моноциклических терпеноидов. Диолы, окиси и перекиси. Кетоны группы моноциклических монотерпеноидов.
9. Алкалоиды с пирролидиновым ядром.
10. Алкалоиды с пиридиновым ядром, связанным с пирролидиновым или пиперидиновым ядром. Никотин.

Типовые задания для зачета (ПК-3)

не предусмотрено

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-3	Демонстрирует высокий уровень знаний о строении и свойствах природных органических соединений.¶Уверенно планирует синтезы различных классов природных соединений.¶Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.¶
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-3	Демонстрирует недостаточный о строении и свойствах природных органических соединений.¶Не способен выбрать методы синтеза различных классов природных соединений ¶¶Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.¶

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

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. Биоорганическая химия : учебник. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 411 с.
2. Панасенко А.И., Синютина С.Е. Химия природных соединений : учеб. пособие для вузов. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2009. - 61 с.

6.2 Дополнительная литература:

1. Кочетков Н. К., Ботвиник М. М., Торгов И. В. Химия природных соединений (углеводы, нуклеотиды, стероиды, белки). - Москва: Издательство Академии Наук СССР, 1961. - 560 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430998>
2. Сизенцов А., Мисетов И. А., Каримов И. Ф. Антибиотики и химиотерапевтические препараты : учебник. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. - 489 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270294>

6.3 Иные источники:

1. Электронная библиотека учебников для вузов - <http://4du.ru/>
2. Электронная библиотека учебников - <http://studentam.net/content/category/1/2/5/>
3. Электронная библиотека - www.wikipedia.uk/
4. электронная библиотека. - <http://www.aup.ru/books/>
5. ЭБС «Znanium.com» - <http://www.znanium.com/index.php?item=main>
6. Химическая энциклопедия на сайте «Химик.ру» - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>
7. учебные материалы на сайте МИТХТ - <http://www.alhimik.ru/stroenie/titul.htm>
8. учебные материалы на сайте химического факультета МГУ - <http://www.chem.msu.su/rus/chemistry>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Операционная система Microsoft Windows 10

7-Zip 9.20

Abby FineReader 10.0

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
6. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
7. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
8. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.