

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра физической и прикладной химии



УТВЕРЖДАЮ:
Врио ректора
/ Н. В. Дубив /
2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ХИМИЯ ПРОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
образовательной программы высшего образования –
программы специалитета

04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия

Направленность:
Аналитическая химия

Формы обучения: очная

Курган - 2019

Рабочая программа дисциплины:

Химия природных соединений

составлена в соответствии с учебным планом по программе специалитета «Фундаментальная и прикладная химия» (Аналитическая химия), утверждена для очной формы обучения «29» августа 2019 года.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Физическая и прикладная химия» «29» августа 2019 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил профессор
кафедры «Физическая и прикладная химия»

О. М. Плотникова

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Физическая и прикладная химия»

Л. В. Мостальгина

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела

Г. В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности

С. Н. Синицын

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 2 зачетных единицы трудоемкости (72 академических часа)

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		8
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов, в том числе:	48	48
Лекции	12	12
Лабораторные работы	36	36
Практические занятия	-	-
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	24	24
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	6	6
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	72	72

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химия природных соединений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и является дисциплиной по выбору обучающегося.

Изучение дисциплины «Химия природных соединений» базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Биология с основами экологии», «Аналитическая химия», «Методы разделения и концентрирования», «Органическая химия».

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины могут быть использованы для освоения дисциплин: «Химическая технология», «Анализ реальных объектов», «Химия высокомолекулярных соединений».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов со свойствами, строением и синтезом важных классов природных соединений живой природы.

Задачами освоения дисциплины являются:

- углубление знаний и умений в области органической химии природных соединений;
- развитие навыков выделения и химического анализа природных органических соединений;
- формирование понимания необходимости и способности приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач возникающих при выполнении профессиональных функций.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1);
- способность использовать аналитические методы исследования в анализе различных объектов (ПК-5);
- способность организовывать работу коллектива по решению задач химической направленности (ПК-6).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать теоретические вопросы, связанные со строением, основными свойствами органических природных соединений и протекающими в биологических объектах процессами этих соединений в связи «структура – реакционная способность»; аналитические методы исследования в анализе различных объектов; (для УК-1, ПК-5).
- уметь с использованием современных научных методов осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий; (для УК-1).
- уметь организовывать работу коллектива по решению задач химической направленности; применять различные методы анализа к решению практических задач, представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов; (для ПК-5, ПК-6).
- владеть методами безопасного анализа и выделения органических веществ из объектов окружающей среды с целью выполнения профессиональных задач (для ПК-5).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Рубежи	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Введение. Классификация и строение природных органических соединений. Простейшие бифункциональные соединения как основа сложных природных соединений.	2	6
	2	Углеводы, гликозиды и агликонов. Липиды, жирные кислоты, простагландины, жиры. Изопреноиды, терпены. Тритерпеноиды и стероиды. Каротиноиды.	4	10
	РК1	Контрольный рубеж 1	-	2
Рубеж 2	3	Фенолы и фенолокислоты, лигнин. Пирановые соединения: катехины, кумарины, флавоноиды, антоцианы.	2	6
	4	Алкалоиды и профирины. Витамины и коферменты. Антибиотики, полиэферы и другие группы природных соединений.	4	10
	РК2	Контрольный рубеж 2		2
		ВСЕГО:	12	36

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1.

Введение. Классификация и строение природных органических соединений. Простейшие бифункциональные соединения как основа сложных природных соединений.

Классификация природных органических соединений: химическая, биохимическая, по источникам природных соединений. Проблемы номенклатуры природных соединений. Теоретический аппарат химии природных соединений. Строение природных органических соединений. Стереохимия природных соединений. Простейшие бифункциональные природные соединения как основа массива природных соединений: гидроксикислоты, оксокислоты, аминоспирты. Строение и свойства органических природных соединений в связи «структура – реакционная способность».

Тема 2.

Углеводы, гликозиды и агликонов. Липиды, жирные кислот, простагландины, жиры. Изопреноиды, терпены. Тритерпеноиды и стероиды. Каротиноиды.

Углеводы: классификация, строение, свойства и структура, химические свойства, биосинтетические свойства. Производные моносахаридов. Гликозиды.

Липиды: жирные кислоты (жирные, моноеновые, полиеновые, метиленразделенные) и их производные. Химические свойства жирных кислот и их метаболиты (ацетогенины, циклические оксипирины, простагландины, жирные спирты). Жиры и жироподобные производные жирных кислот.

Изопреноиды: строение терпенов и терпеноидов, гемитерпены. Монотерпены. Ациклические монотерпены. Моно- и бициклические монотерпены: строение, свойства, биосинтез изопреноидов. Изопреноиды: сесквитерпены – строение и свойства. Дитерпены и сестертерпены. Тритерпеноиды и стероиды. Тетратерпеноиды – каротиноиды.

Тема 3.

Фенолы и фенолокислоты, лигнин. Пирановые соединения: катехины, кумарины, флавоноиды, антоцианы.

Фенолы и фенолокислоты: строение, свойства. Пирановые соединения: пираны (катехины), α -пираны (кумарины), γ -пираны (хромоны), флавоны. Соли пирилия – антоцианидины. Хиноны: бензохиноны, нафтохиноны. Биосинтез фенольных соединений. Лигнаны, лигнинны.

Тема 4.

Алкалоиды и профирины. Витамины и коферменты. Антибиотики. Полиэфиры и другие группы природных соединений.

Классификация алкалоидов. Истинные алкалоиды: пирролидиновые, пиперидиновые, пиридиновые, пирролизидиновые, хинолизидиновые, хинолиновые, изохинолиновые, индольные, пуриновые, полипептидные. Протоалкалоиды. Строение и химические свойства алкалоидов, их химические модификации. Биосинтез алкалоидов. Порфирины.

Витамины: классификация и свойства, биосинтез. Витамины-коферменты: тиамин, рибофлавин, пиридоксаль, кобаламины, карнитин, филлохинон, биотин, пантотеновая, фолиевая, никотиновая кислоты. Коферменты: аденозинтрифосфат, S-аденозилметионин, убихиноны, липоевая кислота, цитокилин, кобамидин, уридиндифосфатглюкоза, пирролохинолинхинон, коэнзим-M, коэнзим-A, металло-коэнзимы, НАД.

Природные антибиотики, классификация, строение, свойства: лактамные, тетраценовые, аминокликозидные, пептидные, макролидные, полиэфирные. Образование антибиотиков в природе и их биологическая роль. Антибиотики, образуемые различными группами организмов: бактериями, актиномицетами, грибами и лишайниками, высшими растениями и животными.

Разные группы природных соединений: природные кумулены и ацетилены, полиэфиры, амиды, элементоорганические соединения.

4.3. Лабораторные занятия

Шифр раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Введение. Классификация и строение природных органических соединений. Простейшие бифункциональные соединения как основа сложных природных соединений.	Органические кислоты (пировиноградная, винная, слизевая, лимонная, леулиновая): выделение из природного материала, свойства.	6
2	Углеводы, гликозиды и агликонов. Липиды, жирные кислот, простагландины, жиры. Изопреноиды, терпены. Тритерпеноиды и стероиды. Каротиноиды.	Липиды: выделение из растительного материала, свойства.	6
		Гликозиды и агликоны, эфирные масла: выделение из растительного сырья. Тритерпеноиды: выделение бетулина из растительного сырья.	4
		Рубежный контроль 1	2
3	Фенолы и фенолокислоты, лигнин. Пирановые соединения: катехины, кумарины, флавоноиды, антоцианы.	Фенольные соединения (галловая кислота, флавоноиды): выделение, свойства. Лигнины: способы выделения и свойства.	6
4	Алкалоиды и профирены. Витамины и коферменты. Антибиотики, полиэферы и другие группы природных соединений.	Пигментный состав растений: выделение и количественное их определение.	6
		Алкалоиды: выделение и качественный анализ по функциональным группам.	4
		Рубежный контроль 2	2
Всего:			36

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В преподавании курса «Химия природных соединений» преподавателем запланировано использование при чтении лекций образовательных технологий: проблемная лекция; интерактивная лекция; студент в роли преподавателя; учебная дискуссия. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Для понимания лекционного материала и качественного его усвоения студентам необходимо вести конспекты лекций. При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы. Лекция конспектируется кратко, с выделением основных мыслей. Работая над конспектом лекций необходимо использовать учебник и рекомендованную преподавателем литературу. Вопросы, которые преподаватель не отразил в лекции, студент должен изучить самостоятельно.

Важнейшим при изучении дисциплины является выполнение лабораторных работ. Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций и пошагового анализа хода лабораторной работы. Обязательно оформление работы по следующему плану: Тема, Цель, Приборы и реактивы, План выполнения эксперимента. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы. В начале работы преподаватель знакомит студентов с особенностями и техникой безопасности предстоящей работы. Методики к лабораторным работам студенты берут либо из оригинальной литературы, либо из методичек, которые выдаются, как правило, накануне занятия, согласно методикам оформляется отчет по работе. Пропущенную по уважительной причине лабораторную работу студент отрабатывает индивидуально.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях интерактивных методов – решение проблемной задачи с переводением лабораторной работы в разряд исследовательской; коллективное взаимодействие при выполнении лабораторной работы как творческого отчета, что может сопровождаться групповым методом выполнения работ, обсуждения результатов и защиты отчетов выполнения лабораторных работ. С целью знакомства с работой специалистов высокого профессионального уровня отдельные лабораторные работы могут быть проведены в рамках экскурсии в профильную лабораторию с коллективным обсуждением конкретной практической задачи. Часть лабораторных работ выполняется с использованием таких программных продуктов, как Microsoft Office Excel, поэтому рекомендуется повторить навыки использования указанной программы.

В ходе всего учебного процесса через участие студентов в лекционных и лабораторных занятиях важнейшим является формирование у студентов способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию и эффективно её использовать, причём самостоятельная работа студентов играет решающую роль.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает углубленное изучение разделов дисциплины при подготовке к лабораторным работам, рубежным контролям и зачету.

Самостоятельная работа студента выполняется как по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю, так и с использованием Интернет-ресурсов.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. часы
Подготовка к лабораторным работам	2
Подготовка к рубежным контролям	4
Подготовка к зачету	18
Всего:	24

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ К АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ.
2. Отчеты студентов по лабораторным работам.
3. Примерный перечень вопросов к рубежным контролям № 1, № 2.
4. Перечень вопросов к зачету.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание						
		Распределение баллов за 8 семестр						
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Решение проблемной ситуации по заданию преподавателя	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	12	30	8	10	10	30
		Примечания:	2 балла за лекцию	5 балла за лабораторную		на 5-й неделе	на 12-й неделе	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – не зачтено; 61 и более баллов - зачтено						
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы. Для получения зачёта «автоматически» студенту необходимо набрать в ходе текущей и рубежной аттестаций в семестре не менее 61 балла.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусы) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p>						
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае, если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) 3 балла за лабораторную работу. - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>						

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме в виде сообщения по предложенным преподавателем темам и в виде тестирования. Зачет проводится в форме краткого сообщения (доклада) с презентацией по заранее выбранной творческой теме.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Перечень тем для сообщения и обсуждения к рубежному контролю №1 содержит до 15 тем на выбор студента по химии природных соединений с рассмотрением их строения, свойств, биосинтеза и биологической роли. Сообщение является продуктом самостоятельной работы студента и представляет собой публичное выступление по углубленному изучению определенной учебно-практической темы. На подготовку сообщения дается 1-2 недели. Время, отводимое студенту для сообщения, составляет 5-6 минут. Максимальный балл за сообщение 10 баллов, складывается из баллов за доклад, презентацию и за ответы на вопросы по теме сообщения.

Перечень вопросов к рубежному контролю №2 содержат 10 вопросов в виде тестов с вариантами ответов по выбору и письменных кратких ответов. На подготовку при рубежном контроле №2 студенту отводится 45 минут. Преподаватель оценивает в баллах результаты ответов на вопросы каждого студента по количеству правильных ответов (максимально 1-2 балла, в зависимости от сложности, за один вопрос) и заносит в ведомость учета текущей успеваемости. Всего за 2 рубеж 10 баллов.

Решение проблемной ситуации по заданию преподавателя выполняется в рамках тем лабораторных работ и оценивается в 8 баллов.

Перечень тем докладов (сообщений) к зачету включает до 15 тем на выбор студента, кроме того, тема доклада может быть предложена самим студентом. Доклад (сообщение) является продуктом самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. На подготовку сообщения 3-4 недели. Время, отводимое студенту для доклада (сообщения), составляет 10 минут. Максимальный балл за сообщение 30 баллов. Количество баллов складывается из баллов за доклад, презентацию, глубину раскрытия темы и ответы на вопросы по теме доклада.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

6.4.1. Примерный перечень тем докладов к зачету

1. Классификация и пути биосинтеза простейших бифункциональных соединений.
2. Классификация и пути биосинтеза моносахаридов, ди- и полисахаридов.
3. Классификация и пути биосинтеза аминокислот, пептидов и белков.
4. Классификация и пути биосинтеза жирных кислот, липидов.
5. Классификация и пути биосинтеза изопреноидов.
6. Классификация и пути биосинтеза фенольных соединений.

7. Классификация и пути биосинтеза порфиринов.
8. Классификация и пути биосинтеза алкалоидов.
9. Классификация и пути биосинтеза витаминов и витаминоподобных веществ.
10. Антибиотики небелковой природы.
11. Фитогормоны (растительные гормоны).
12. Феромоны и ювенильные гормоны насекомых.
13. Растительные и животные яды и токсины.
14. Природные пигменты и красители.
15. Лигнин растений как нерегулярный разветвленный полимер.

6.4.2. Примерный перечень тестовых вопросов к рубежным контролям

Примерный перечень тем сообщений к рубежному контролю 1:

1. Пировиноградная кислота: строение, свойства, биосинтез, биороль.
2. Молочная кислота: строение, свойства, биосинтез, биороль.
3. Лимонная кислота: строение, свойства, биосинтез, биороль.
4. Рицинолевая кислота: строение, свойства, биосинтез, биороль.
5. Глицериновая кислота: строение, свойства, биосинтез, биороль.
6. Галловая кислота: строение, свойства, биосинтез, биороль.
7. Хинная кислота: строение, свойства, биосинтез, биороль.
8. Шикимовая кислота: строение, свойства, биосинтез, биороль.
9. Мевалоновая кислота: строение, свойства, биосинтез, биороль.
10. Холин: строение, свойства, биосинтез, биороль.
11. Мускарин: строение, свойства, биосинтез, биороль.
12. Адреналин: строение, свойства, биосинтез, биороль.
13. Дофамин: строение, свойства, биосинтез, биороль.
14. Гидроксикислоты: строение, свойства, биосинтез, биороль.
15. Оксокислоты: строение, свойства, биосинтез, биороль.

Примерный перечень вопросов к рубежному контролю 2:

1. Химия природных соединений является, в основном, химией реакций: а) многоцентровых, б) двухцентровых, в) только по одному центру.
2. Какая классификация принята в химии природных соединений: а) химическая; б) по источникам выделения; в) по биологической активности; г) биохимическая, согласно уровням метаболизма.
3. Какое окончание утверждения верно: Ключевые соединения вторичного метаболизма шикимовая кислота, мевалоновая кислота, поликетиды образуются из: а) пировиноградной кислоты, б) из нуклеиновых кислот, в) из аминокислот.
4. Какие из указанных кислот являются ди- и трикарбоновыми кислотами: а) молочная, б) лимонная, в) винная, г) рицинолевая, д) яблочная?
5. Хинная кислота – это 1,3,4,5-тетрагидроксициклогексанкарбоновая кислота, шикимовая – 3,4,5-тригидроксициклогексен-1-карбоновая кислота. Укажите наиболее правильную последовательность стадий образования шикимовой кислоты из хинной кислоты: а) окисление, дегидратация, восстановление; б) дегидратация, восстановление, нитрование; в) окисление, дегидратация, дегидрирование.

6. Какое соединение не участвует в образовании лигнинов: а) п-кумаровый спирт, б) конифериловый спирт, в) салициловый спирт, г) синаповый спирт?
7. Сорбиновая кислота $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CHCOOH}$, выделенная из сока рябины, является антисептическим веществом. Распределение электронной плотности в сорбиновой кислоте происходит за счет: а) +I эффекта CH_3 - и -M эффекта карбокси- групп и является σ, π, π -сопряжением; б) -I эффекта CH_3 - и +M эффекта карбокси- групп и является π, π -сопряжением; в) +I эффекта $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}$ - и -M эффекта $\text{C}=\text{O}$ - групп и является σ, π, p -сопряжением.
8. Рицинолевая кислота $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$ является основным компонентом касторового масла. Под действием кислорода по радикальному типу могут образоваться: а) оксиды, б) пероксиды, в) гидроксиды, при этом образование указанных соединений идет по г) 8 и 12 атомам углерода, д) 8 и 11 атомам углерода, е) 9 и 10 атомам углерода. Ответ записать двумя буквами, по одной из каждой части утверждений.
9. В чае содержится теofilлин (1,3,7,9-тетраметилмочевая кислота), а в какао – теобромин (3,7-диметилпурин). Могут ли указанные соединения образовывать лактимную форму: а) да, оба; б) только теofilлин; в) только теобромин; г) ни один из них.
10. Какие из приведенных утверждений относительно структуры и свойств камфоры (1,7,7-триметилбицикло[2,2,1]гептанон-2) верны: а) образует оксим; б) имеет четыре асимметрических атома углерода; в) является бициклическим монотерпеном; г) бромруется по $\alpha\text{-CH}_2\text{-C}=\text{O}$ группе; д) восстанавливается в двухатомный спирт борнеол.
11. Какой продукт образуется при дегидратации ментола (2-изопропил-5-метилциклогексанола) в присутствии серной кислоты? а) 2-изопропил-5-метилциклогексен; б) 1-изопропил-4-метилциклогексен.
12. Эффективными природными антиоксидантами являются: а) викасол, б) рибофлавин, в) ретинол, г) токоферол.
13. Общим интермедиатом для синтеза триацилглицеролов и глицерофосфолипидов является: а) глицерин, б) 3-фосфоглицериновый альдегид, в) фосфатидная кислота.
14. В основе хромонов и флавоноидов лежат: а) γ -пироны, б) пирены, в) соли перилия?
15. Какое из окончаний утверждения неверно: ключевыми соединениями вторичного метаболизма являются: а) шикимовая кислота, б) мевалоновая кислота, в) нуклеиновая кислота, г) поликетиды.
16. Поликетиды $\text{N}(\text{CH}_2\text{CO})_n\text{SCoA}$ могут образовываться путем: а) многократной конденсации ацетил-SCoA через образование ацетоацетил-SCoA, б) многократной конденсации ацетоуксусного эфира; в) полимеризации формальдегида.
17. Если предположить, что при проведении синтеза природного соединения необходимо провести 10 стадий, а выход вещества на каждой стадии равен 70%, то можно ожидать, что выход конечного продукта будет равен: а) около 30%, б) около 10%, в) около 3%?
18. Какие из указанных кислот являются циклическими полигидрокси- карбоновыми кислотами: а) яблочная, б) шикимовая, в) хинная, г) рицинолевая, д) молочная?

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература

1. Филиппович Ю. Б. Основы биохимии. – Москва : Высшая школа, 1985. – 503 с.
2. Филиппович Ю. Б., Егорова Т. А., Севастьянова Г. А. Практикум по общей биохимии. – Москва : Просвещение, 1982. – 311 с.
3. Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. - ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433126.html> (дата обращения: 01.11.2021). - Режим доступа : по подписке.
4. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. - М.: Просвещение, 1987. – 815 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/books/ovchinnikov/all.pdf>

7.2. Дополнительная литература

1. Тюкавкина Н. А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 416 с. - ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431887.html> (дата обращения: 01.11.2021). - Режим доступа : по подписке.
2. Вольнец, А. П. Фенольные соединения в жизнедеятельности растений / А. П. Вольнец - Минск : Белорус. наука, 2013. - 283 с. - ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850815156.html> (дата обращения: 01.11.2021). - Режим доступа : по подписке.
3. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения: учебное пособие / М. И. Штильман - М.: БИНОМ, 2016. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785932081983.html>
4. Шабаров Ю.С., Орецкая Т.С., Сергиев П.В. Моно- и дисахариды: Учебное пособие. – МГУ, 2010. – 82 с. URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/mono-i-disaharidy/mono-i-disaharidy-1.pdf>
5. Базарнова Н.Г. Химия древесины и ее основных компонентов: Методическое пособие. - Барнаул: Алтайский гос. ун-т, 2002. - 50 с. URL: <http://window.edu.ru/resource/643/29643/files/asu010.pdf>
6. Кольман Я., Рём К.-Г. Наглядная биохимия. – М.: Мир, 2000. – 469 с. URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/kolman/index.html>
7. Племенков В.В. Введение в химию природных соединений. – Казань, 2001. – 378 с. URL: http://www.libedu.ru/1_b/plemenkov_v_v/vvedenie_v_himiyu_prirodnih_soedinenii.html

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации «Лабораторные работы по курсу «Химия природных соединений» / Методические указания для подготовки к занятиям для студентов специальности «Фундаментальная и прикладная химия» 04.05.01. Составитель проф. кафедры ФиПХ Плотникова О.М. *(на правах рукописи)*.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. <https://znanium.com/> Электронно-библиотечная система.
2. <http://www.studentlibrary.ru/> ЭБС «Консультант студента»
3. <http://www.msu.ru/> Сайт Московского гос. университета им. М.В. Ломоносова.
4. www.chemnet.ru Портал фундаментального химического образования в России.
5. <https://urait.ru> Образовательная платформа.
6. <http://elibrary.ru/> Научная библиотека.
7. <http://e.lanbook.com/> Лань.
8. <http://window.edu.ru>. Федеральный портал «Российское образование». Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
9. <http://www.libedu.ru/> Образовательный ресурс. Цифровые знания.
10. <http://booksonchemistry.com/> Книги по химии.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Foxit Reader Pro версия 1.3. Для самостоятельной работы студентов необходим доступ в компьютерный класс, имеющий выход в Интернет.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наборы необходимых реактивов для выполнения лабораторных работ и синтезов. Химическая посуда в достаточном количестве, в том числе: колбы Вюрца, колбы круглодонные и каплевидные; колбы двух- и трехгорлые, холодильники Либиха и обратные, насадки Вюрца, Дина-Старка, Кляйзена; аллонжи, хлоркальциевые трубки, дефлегматоры, термометры. Приборы: иономер, фотоколориметры КФК-2, спектрофотометры СФ-46, рефрактометр, весы аналитические и теххимические, центрифуга, мешалки магнитные, перемешивающие устройства, колбонагреватели, плитки, водоструйные насосы, роторный испаритель, сушильный шкаф, муфельная печь. Компьютерный класс, переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Химия природных соединений»

образовательной программы высшего образования –
программы специалитета
«Фундаментальная и прикладная химия» 04.05.01
Направленность
«Аналитическая химия»

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ (72 академических часа)

Семестр: 8 (очная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Классификация и строение природных органических соединений. Простейшие бифункциональные соединения как основа сложных природных соединений. Углеводы, гликозиды и агликонов. Липиды, жирные кислот, простагландины, жиры. Изопреноиды, терпены. Тритерпеноиды и стероиды. Каротиноиды. Фенолы и фенолокислоты, лигнин. Пирановые соединения: катехины, кумарины, флавоноиды, антоцианы. Алкалоиды и профирины. Витамины и коферменты. Антибиотики, полиэферы и другие группы природных соединений.