

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

Кафедра «Физическая и прикладная химия»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной
и международной деятельности
_____ / А.А. Кирсанкин/
« ____ » _____ 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

06.03.01 – Биология

Направленность:
Управление биологическими системами

Форма обучения: очная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Биологическая химия» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата Биология (Управление биологическими системами), утвержденным:

- для очной формы обучения « 26 » 06 2026 года

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Физическая и прикладная химия» «04» июня 2026 года, протокол № 7.

Рабочую программу составила
старший преподаватель кафедры
«Физическая и прикладная химия»

Е.Ю.Колобова

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Физическая и прикладная химия»

Л.В.Мосталыгина

Заведующий кафедрой
«Биология»

Л.В.Прояева

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела

Г. В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности

И. В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единиц трудоемкости (108 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		4
Аудиторные занятия, всего часов в том числе:	64	64
Лекции	32	32
Лабораторные работы	32	32
Самостоятельная работа, всего часов:	44	44
Подготовка к зачёту:	18	18
Другие виды самостоятельной работы:	26	26
Вид промежуточной аттестации	Зачёт	Зачёт
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной части блока 1.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных студентами в средней школе в рамках курса химии и физики. А так же на результатах обучения, сформированных при изучении дисциплин «Общая химия» «Аналитическая химия», «Физическая и коллоидная химия».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения следующих дисциплин: «Биологическая химия», «Молекулярная биология», «Физиология растений», «Физиология человека и животных», «Основы биотехнологии».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Органическая химия» является формирование у обучающихся естественно-научного мышления, системных знаний об основных законах органической химии, о взаимосвязи строения органических веществ с их реакционной способностью, владения основами экспериментальных исследований свойств органических веществ, используя современные образовательные и информационные технологии.

Задачами дисциплины «Органическая химия» являются:

- приобретение знаний о строении и свойствах веществ – представителей основных классов органических соединений;
- познание общих законов, связывающих строение и свойства органических соединений;
- овладение навыками безопасной работы с органическими веществами при проведении химического эксперимента;
- формирование навыков сбора, обработки, систематизации, представления лабораторной информации и анализа полученных результатов;
- формирование способности приобретать новые естественно-научные знания и применять их для решения задач в профессиональной деятельности.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способность использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественно-научные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-6);

-Способность использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты (ОПК-8).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

-Знать фундаментальные законы и теории органической химии (ОПК-6);

-Знать строение, основные физические и химические свойства важнейших классов органических веществ (ОПК-6);

-Знать закономерности протекания органических реакций(ОПК-6);

-Знать основы экспериментальных исследований свойств органических соединений (ОПК-6, ОПК-8);

-Уметь классифицировать химические соединения на основании их структуры (ОПК-6);

-Уметь прогнозировать направление и результат химических превращений соединений живой природы (ОПК-6)

-Уметь планировать лабораторный эксперимент и анализировать полученный экспериментальный результат (ОПК-8);

-Владеть навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой (ОПК-6);

-Владеть навыками проведения безопасного химического эксперимента, демонстрирующего свойства и способы получения органических веществ, и составления отчета по выполненному экспериментальному исследованию (ОПК-8).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Органическая химия», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Органическая химия», индикаторы достижения компетенций ОПК-6, ОПК-8, перечень оценочных средств:

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1 _{ОПК-6}	Знать: основные законы химии в реализации биологических явлений	З (ИД-1 _{ОПК-6})	Знает: фундаментальные законы и теории органической химии, строение, физико-химические свойства органических веществ, закономерности протекания органических реакций	Вопросы коллоквиума, зачёта, самостоятельных работ.
2.	ИД-2 _{ОПК-6}	Уметь: приобретать новые естественно-научные знания, используя современные	У (ИД-2 _{ОПК-6})	Умеет: классифицировать химические соединения на основании их	Вопросы коллоквиума, защиты лабораторных работ, зачёта

		образовательные и информационные технологии		структуры, прогнозировать направление и результат химических превращений соединений живой природы	
3.	ИД-3 _{ОПК-6}	Владеть: методами теоретических и экспериментальных исследований, приёмами интерпретации результатов собственных экспериментов и расчетно-графических работ	В (ИД-3 _{ОПК-6})	Владеет: навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой	Отчёты по результатам лабораторных работ, вопросы коллоквиума, зачёта.
4.	ИД-1 _{ОПК-8}	Знать: методы сбора, обработки, систематизации и представления лабораторной информации .	З (ИД-1 _{ОПК-8})	Знает: основы экспериментальных исследований свойств органических соединений	Отчёты по лабораторным работам, вопросы зачёта.
5.	ИД-2 _{ОПК-8}	Уметь: применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	У (ИД-2 _{ОПК-8})	Умеет: планировать лабораторный эксперимент и анализировать полученный экспериментальный результат	Выполненные лабораторные работы, отчёты по лабораторным работам.
6.	ИД-3 _{ОПК-8}	Владеть: навыками исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования	В (ИД-3 _{ОПК-8})	Владеет: навыками проведения безопасного химического эксперимента, демонстрирующего свойства и способы получения органических веществ, и составления отчета по выполненному экспериментальному исследованию	Выполненные лабораторные работы, отчёты по лабораторным работам..

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторн ые работы
Рубеж 1	1	Введение. Структурная теория органических соединений. Классификация и номенклатура органических веществ. Виды изомерии.	4	2
	2	Химия углеводородов: алканы, алкены, алкадиены, алкины, алициклы, арены. Механизмы реакций радикального замещения, электрофильного присоединения и замещения.	6	6
	Рубежный контроль 1			2
Рубеж 2	3	Химия галогенопроизводных, спиртов, фенолов. Механизмы реакций нуклеофильного и электрофильного замещения, элиминирования.	4	2
	4	Химия карбонильных соединений и карбоновых кислот. Механизмы реакций нуклеофильного присоединения и замещения.	6	6
	Рубежный контроль 2			2
Рубеж 3	5	Химия углеводов: моно-, ди- и полисахаридов. Стере- и конформационная изомерия.	6	6
	6	Азотсодержащие органические вещества. Аминокислоты. Биологически значимые гетероциклические соединения. Азотистые соединения и нуклеотиды. Алкалоиды. Антибиотики.	6	4
	Рубежный контроль 3			2
Всего:			32	32

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Введение. Структурная теория органических соединений. Классификация и номенклатура органических веществ. Виды изомерии.

Органическая химия, ее место среди других наук.

Классификация и номенклатура органических соединений. Состав, строение и реакционная способность органических соединений. Теория А.М.Бутлерова. Типы связей в органических соединениях. Теория гибридизации. Механизмы передачи распределения электронной плотности - индуктивный и мезомерный эффекты, типы сопряжения. Изомерия органических соединений.

Тема 2. Химия углеводородов: алканы, алкены, алкадиены, алкины, алициклы, арены. Механизмы реакций радикального замещения, электрофильного присоединения и замещения.

Строение и свойства алканов. Структурная и конформационная изомерия.

Физические свойства алканов. Химические свойства алканов. Реакции замещения (галогенирование, нитрование, сульфохлорирование), свободно радикальный механизм этих реакций. Различия в реакционной способности С-Н связей при первичном, вторичном и третичном атомах углерода. Реакции дегидрирования, расщепления (крекинг), изомеризации, окисления алканов. Применение парафинов. Природные источники парафинов - нефть, ее состав и переработка, природный и попутный газы. Методы синтеза алканов.

Строение и свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация). Правило Марковникова. Понятие о механизме электрофильного присоединения, пи- и сигма-комплексах. Реакции радикального присоединения к алкенам. Окисление алкенов без разрыва С-С связей и с разрывом С-С связей. Полимеризация олефинов.

Строение и свойства диеновых углеводородов с сопряженными связями. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения: гидрогалогенирование, галогенирование. Полимеризация диенов, натуральный и синтетические каучуки. Изопреновое звено в природных соединениях.

Циклоалканы: особенности строения и химических свойств малых и больших циклов. Би-, полициклы. Терпены и стероиды.

Строение и свойства ароматических углеводородов: реакции присоединения: гидрирование, радикальное присоединение хлора; электрофильного замещения, правила ориентации. Реакции с участием боковых цепей: галогенирование, окисление. Понятие о конденсированных аренах.

Тема 3: Химия галогенопроизводных, спиртов, фенолов. Механизмы реакций нуклеофильного и электрофильного замещения, элиминирования.

Строение и свойства спиртов: кислотные свойства, нуклеофильные свойства спиртов: образование простых и сложных эфиров. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы на галоген, аминогруппу. Понятие о механизме S_N. Дегидратация спиртов (правило Зайцева). Окисление спиртов.

Двух- и трехатомные спирты. Особенности химических: кислотно-основные свойства, образование гликолятов и глицератов, образование простых и сложных эфиров, окисление глицерина. Понятие о жирах.

Строение и свойства фенолов. Взаимное влияние гидроксила и ароматического кольца: кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами, влияние заместителей на кислотность фенолов; получение простых и сложных эфиров; реакции электрофильного замещения: галогенирование, нитрование. Реакции фенолов с усложнением углеродного скелета: карбоксилирование по Кольбе, конденсация фенола с формальдегидом. Окисление и восстановление фенолов. Антиоксиданты.

Тема 4. Химия карбонильных соединений и карбоновых кислот. Механизмы реакций нуклеофильного присоединения и замещения.

Строение и свойства карбонильных соединений: реакции нуклеофильного присоединения с цианистоводородной кислотой, гидросульфитом натрия, реактивами Гриньяра, водой, спиртами, аминами, реакции окисления. Межмолекулярные реакции: реакции конденсации, диспропорционирования, полимеризации. Важнейшие представители.

Строение и свойства монокарбоновых, непредельных и дикарбоновых кислот. Кислотные свойства, нуклеофильное замещение гидроксогруппы с образованием функциональных производных, свойства α -водородного атома. Сложные эфиры и жиры.

Представители окси- и кетокислот.

Тема 5. Химия углеводов: моно-, ди- и полисахаридов. Стере- и конформационная изомерия.

Изомерия моносахаридов: структурная, оптическая и конформационная изомерия, кольчато-цепная таутомерия, α - и β -аномеры.

Химические свойства моносахаридов. Реакции карбонильных форм: циангидриновый синтез, эпимеризация, восстановление и окисление. Уроновые кислоты. Реакции циклических форм: свойства полуацетального гидроксила (получение гликозидов), алкилирование и ацилирование, образование фосфорных эфиров. Получение фурфурола, брожение гексоз.

Дисахариды: восстанавливающие и невосстанавливающие: строение, свойства, биологическая роль.

Полисахариды: строение, свойства, биологическая роль.

Тема 6. Азотсодержащие органические вещества. Аминокислоты. Биологически значимые гетероциклические соединения. Азотистые соединения и нуклеотиды. Алкалоиды. Антибиотики.

Строение и свойства алифатических и ароматических аминов: основные и нуклеофильные свойства (реакции алкилирования, ацилирования, реакции с азотистой кислотой, образование оснований Шиффа); реакции по ароматическому кольцу. Четвертичные аммонийные основания. Диамины. Сульфамидные препараты.

Строение и свойства аминокислот. Оптическая изомерия α -аминокислот. Кислотно-основные свойства, комплексообразование. Реакции по аминогруппе: ацилирование, алкилирование, взаимодействие с азотистой кислотой. Реакции по карбоксильной группе: образование сложных эфиров, галогенангидридов, амидов, декарбоксилирование. Пептиды. Понятие о лактонах.

Строение и свойства пятичленных гетероциклов с одним гетероатомом: реакции электрофильного замещения, кислотные и основные свойства пиррола, реакции расширения цикла. Фурфурол, порфин, хлорофилл, гемоглобин, пигменты. Индол. Понятие о пятичленных гетероциклах с несколькими гетероатомами. Имидазол, гистидин.

Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом: кислород и азотсодержащие. Пиран, α - и γ -пираны, понятие о красящих веществах растений. Шестичленные азотистые гетероциклы с одним гетероатомом. Строение и химические свойства пиридина: основные свойства, реакции электрофильного и нуклеофильного замещения, восстановления, окисления. Алкалоиды, витамины группы В.

Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами- имидины и пурины: их строение и важнейшие свойства. Пуриновые алкалоиды. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеозиды и нуклеотиды. Полинуклеотиды.

4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
---------------------	----------------------------	----------------------------------	------------------------

1	Введение. Структурная теория органических соединений. Классификация и номенклатура органических веществ. Виды изомерии.	Номенклатура и изомерия органических веществ. Электронные эффекты и реакционная способность органических соединений.	2
2	Химия углеводов: алканы, алкены, алкадиены, алкины, алициклы, арены. Механизмы реакций радикального замещения, электрофильного присоединения и замещения.	Получение и свойства алканов, алкенов, алкинов, алкадиенов, алициклов, аренов. ЛР №1,2,3	6
		Рубежный контроль 1	2
3	Химия галогенопроизводных, спиртов, фенолов. Механизмы реакций нуклеофильного и электрофильного замещения, элиминирования.	Получение и свойства одноатомных и многоатомных спиртов, фенолов. ЛР № 4.	2
4	Химия карбонильных соединений и карбоновых кислот. Механизмы реакций нуклеофильного присоединения и замещения.	Получение и свойства альдегидов и кетонов. Получение и свойства моно-, ди- и непредельных карбоновых кислот. Свойства гидроксикислот. ЛР № 5,6,7.	6
		Рубежный контроль 2	2
5	Химия углеводов: моно-, ди- и полисахаридов. Stereo- и конформационная изомерия.	Строение и химические свойства моно-, ди- и полисахаридов. ЛР № 8,9.	6
6	Азотсодержащие органические вещества. Аминокислоты. Биологически значимые гетероциклические соединения. Азотистые соединения и нуклеотиды. Алкалоиды. Антибиотики.	Химические свойства аминов, анилина, аминокислот и гетероциклов. Строение нуклеотидов, алкалоидов и антибиотиков. ЛР № 10.	4
		Рубежный контроль 3	2
Всего:			32

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекции обучающийся обязательно конспектирует её содержание, выделяя основные моменты и пункты содержания, особенно те, на которых заостряет внимание преподаватель. При домашней работе с ней он должен обращаться к учебнику и иным источникам, рекомендованным преподавателем. При проведении занятий используются элементы технологии учебной дискуссии, поэтому рекомендуется

фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции или на лабораторном занятии.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне. О темах и содержании лабораторных занятий курса студенты информируются преподавателем на первом лабораторном занятии. Обучающийся должен заранее готовиться к каждой лабораторной работе: изучить материал, разобраться в её проведении, оформить её в лабораторной тетради (тема, цель, ход работы в виде плана действий). Перед выполнением особо сложных работ проводится беседа с преподавателем, оценивается степень подготовленности обучающегося к её выполнению, даются указания и рекомендации, после чего обучающийся допускается к выполнению работы. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем.

При выполнении экспериментальных работ на занятии необходимо делать в тетради записи о собственных наблюдениях, особенностях проведения, записать объяснения, уравнения реакций, построить графики и привести расчеты по количественным работам, сформулировать выводы. Этот отчёт предоставляется преподавателю.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Для текущего контроля успеваемости 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.

Самостоятельная работа включает самостоятельное изучение некоторых отдельных разделов дисциплины, на занятиях преподаватель даёт рекомендации к этому и, при необходимости, консультирует. Обучающийся выполняет самостоятельную работу по учебникам, учебным пособиям, оригинальным источникам информации и используя Интернет-ресурсы. Самостоятельная работа также включает подготовку к лабораторным работам, к рубежным контролям и зачёту.

Формы рубежного контроля – коллоквиум или контрольные работы.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Химия углеводородов: алканы, алкены, алкадиены, алкины, алициклы, арены. Механизмы реакций радикального замещения, электрофильного присоединения и замещения.	2
Химия галогенопроизводных, спиртов, фенолов, карбонильных соединений, карбоновых кислот.	2
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	16
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	6
Подготовка к зачёту	18
Всего:	44

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ
2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам
3. Перечень вопросов к зачёту
4. Задания к рубежным контролям

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Наименование		Содержание							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов							
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Выполнение домашних и самостоятельных работ,	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Рубежный контроль №3	Зачёт
		Балльная оценка:	До 16	До 20	До 12	До 6	До 8	До 8	До 30
		Примечания:	16 лк по 1 баллу	10 лб работ по 2 балла	До 2 баллов по 6 разделам курса	На 5 лб занятии	На 10 лб занятии	На 16 лб занятии	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично							

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения экзаменационной оценки по дисциплине автоматически, возможность получения бонусных баллов.	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается. Для получения зачёта без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (зачёту) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических занятий. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - конспектирование материала пропущенных лекций (1-2 балла); - выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (по 2 балла); (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов; - прохождение рубежного контроля (1 -6 баллов, 2, 3 -по 8 баллов); - подготовка реферата и презентации – до 3 баллов. 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.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в письменной форме. Обучающийся дает краткие или развернутые ответы на перечень вопросов и заданий.

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

Преподаватель оценивает в баллах полноту и качество выполнения заданий у каждого обучающегося и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

В течение семестра обучающиеся выполняют 10 лабораторных работ продолжительностью 2 часа каждая. Их успешное выполнение и оформление в тетради с необходимыми уравнениями реакций, объяснениями и выводами оценивается до 2 баллов за каждую.

На лабораторных занятиях проводятся небольшие проверочные работы по ряду значимых тем. При успешном выполнении более половины заданий такой работы обучающийся получает 1 балл.

В течение семестра обучающиеся выполняют домашние работы по всем разделам курса. Работа по каждому разделу оценивается до 2 баллов, в зависимости от полноты и правильности сделанных заданий.

Зачёт проводится традиционно, в устной форме по вопросам. Обучающийся отвечает на два случайно выбранных вопроса из приведённого списка. Время, отводимое на подготовку ответа на вопросы зачёта составляет 1 астрономический час. Ответ на каждый вопрос оценивается до 15 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачёта заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдаётся в организационный отдел института в день зачёта, а также выставляются в зачетную книжку обучающихся.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачёта

Примерные задания контрольной работы для рубежного контроля 1

1. Составьте структурные формулы и названия всех изомеров состава C_6H_{14} .
2. Напишите проекционные формулы:
 - а) *транс*-бутен-2;
 - б) *цис-цис*-октадиен-3,5.
3. Получите 4-метил-1-пентен из соответствующего спирта и напишите для него уравнения реакций:
 - а) гидрирования;
 - б) с бромоводородом в отсутствие перекисей;
 - в) мягкого окисления по Вагнеру;
 - г) с перманганатом калия в кислой среде. Дайте названия веществам. Напишите уравнения реакций, укажите условия их протекания, дайте названия веществам в следующей схеме:
$$CH_4 \xrightarrow{+Br_2, t^\circ} X_1 \xrightarrow{+Na} C_2H_6 \xrightarrow{+Br_2, t^\circ} X_2 \xrightarrow{?} C_2H_4 \xrightarrow{?} C_2H_2 \xrightarrow{+H_2O, Hg^{2+}} X_3$$
4. Какой углеводород является мономером натурального каучука? Напишите схему реакции полимеризации и соответствующую пространственную конфигурацию его структурного звена. Что обеспечивает высокую эластичность каучука?

Примерные задания рубежного контроля 2

1. Напишите общую формулу одноосновных карбоновых кислот.
2. Напишите общую формулу амида и уравнение реакции его гидролиза.
3. Напишите уравнения реакций:
 - а) масляной кислоты с гидроксидом магния;
 - б) щавелевой кислоты с цинком.
4. Составьте уравнение реакции получения абрикосовой эссенции из масляной кислоты и этанола. Назовите продукт при помощи химической номенклатуры.
5. Напишите уравнение реакции кислотного гидролиза жира пальмитоидистеарина.
6. Охарактеризуйте отношение к нагреванию оксикислот. Напишите соответствующие уравнения реакций, дайте названия продуктам.
7. Напишите проекционные формулы оптических изомеров глицериновой кислоты.
8. Напишите уравнения реакций:

HBr Mg(эфир) CO_2 $\text{H}_2\text{O(H}^+)$ PCl_5 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 Пропен $\longrightarrow$ А $\longrightarrow$ Б $\longrightarrow$ В $\longrightarrow$ Г $\longrightarrow$ Д $\longrightarrow$ Е.
 Дайте названия веществам.

Примерные задания рубежного контроля 3

1. Напишите структурные формулы: этиламина, м-толуидина, N,N-диметиланилина. Определите принадлежность к ряду, первичным, вторичным, третичным аминам.
2. Какие свойства (кислотные или основные) проявляет аминогруппа? Почему?
3. Реакции анилина по ароматическому кольцу: галогенирование, нитрование, сульфирование. Сульфамидные препараты.
4. Нуклеофильные свойства алифатических аминов (реакции алкилирования, ацилирования), реакции с азотистой кислотой.
5. Реакции диазосоединений с выделением азота: замена диазогруппы на гидроксил, галоген, циан, нитрогруппу и водород.
6. Кислотно-основные свойства α -аминокислот: амфотерность, биполярные ионы, образование солей с кислотами и основаниями.
7. Биологическая роль α -аминокислот. Образование пептидов.
8. Способы получения аминов: восстановление по Зинину.

Примерный перечень вопросов к зачёту

1. Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Природа связей в органических веществах. sp^3 , sp^2 , sp -гибридное состояние атома углерода, валентные углы и длина связей. σ - и π -связи. Понятие об электронных эффектах (индуктивном и мезомерном).
2. Классификация органических веществ и органических реакций (примеры реакций замещения, присоединения, отщепления, окисления, полимеризации, поликонденсации).
3. Изомерия и изомеры. Типы изомерии органических соединений- структурная, геометрическая, оптическая, конформационная (подтвердить примерами изомеров).
4. Предельные углеводороды – алканы. Общая формула, гомологический ряд. Строение и химические свойства: реакции замещения, крекинг и дегидрирование, окисление. Важнейшие источники алканов, методы синтеза. Применение парафинов в органическом синтезе, в качестве топлива.
5. Алкены. Общая формула, строение и химические свойства. Реакции присоединения, окисления, полимеризации. Получение алкенов.
6. Диеновые углеводороды. Классификация, общая формула. Электронное строение сопряженных диенов, их химические свойства. 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация диенов. Натуральный каучук, его пространственное строение. Синтетические каучуки. Производные диеновых углеводородов в природе.
7. Алкины. Общая формула ряда и представители. Химические свойства: реакции присоединения и окисления. Кислотные свойства ацетилена, олиго- и полимеризация.
8. Алициклические соединения. Малые и большие циклы. Отличие в химических свойствах- реакции присоединения для малых циклов, замещения для больших. Конформации циклогексана (“кресло”, “ванна”). Полициклы, терпены и стероиды.
9. Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи. Электронное строение бензола. Реакции электрофильного замещения. Правила ориентации. Реакции присоединения и с участием боковых цепей аренов.
10. Спирты. Физические свойства и водородная связь (ее природа). Кислотные свойства спиртов, алкоголяты. Понятие о мезанизме S_N . Замещение гидроксильной группы на галоген. Образование простых и сложных эфиров. Дегидратация спиртов

(правило Зайцева). Окисление спиртов до альдегидов и карбоновых кислот. Важнейшие представители спиртов, высшие спирты. Спирты в природе. Получение спиртов.

11. Двух- и трехатомные спирты. Образование глицератов и гликолятов, сложных эфиров минеральных и органических кислот. Жиры, их строение и свойства, биологическая роль.
12. Фенолы. Представители. Электронное строение фенола, взаимное влияние гидроксила и бензольного кольца. Кислотные свойства фенолов, получение простых и сложных эфиров. Реакции по кольцу: галогенирование, нитрование. Карбоксилирование фенола. Фенол-формальдегидные смолы. Хиноны. Дубильные вещества. Получение фенола.
13. Альдегиды и кетоны. Электронное строение. Реакции нуклеофильного присоединения спиртов, воды, цианистоводородной кислоты, аммиака, реактивов Гриньяра, хлорида фосфора (V). Окисление и восстановление. Качественные реакции альдегидов. Полимеризация и поликонденсация на основе альдегидов. Особенности реакций ароматических альдегидов и кетонов.
14. Простые углеводы – моносахариды. Альдозы и кетозы, важнейшие представители. Оптическая изомерия. D- и L-ряды. Циклические полуацетальные формы (формулы Хеуорзса), пиранозные и фуранозные циклы. Кольчато-цепная таутомерия, α - и β -аномеры. Полуацетальный (гликозидный) гидроксил. Реакции циклических форм по гидроксильным группам: получение гликозидов, исчерпывающее алкилирование и ацилирование. Образование фосфорных эфиров и их биороль. Реакции открытых форм: циангидриновый синтез, восстановление и окисление. Уроновые кислоты, их значение. Брожение гексоз.
15. Дисахариды – восстанавливающие (мальтоза, лактоза, целлобиоза) и невосстанавливающие (сахароза, трегалоза). Строение, свойства, биологическая роль.
16. Полисахариды. Строение, свойства, биологическая роль крахмала, гликогена, целлюлозы. Эфиры клетчатки, как взрывчатые вещества и искусственные волокна. Понятие о гетерополисахаридах.
17. Предельные монокарбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Физические свойства, водородные связи. Кислотные свойства, получение солей. Реакции S_N гидроксильной группы – получение сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов, амидов. Высшие карбоновые кислоты. Строение и свойства жиров. Получение муравьиной и уксусной кислот.
18. Дикарбоновые кислоты – представители, особенности химических свойств, отношение к окислителям и нагреванию.
19. Непредельные карбоновые кислоты. Реакции по карбоксильной группе и по двойной связи α, β -непредельных кислот. Промышленное использование акриловой, метакриловой кислот и их эфиров. Источники и значение олеиновой и полиеновых кислот. Малеиновая и фумаровая кислоты.
20. Оксикислоты. Изомерия. Представители. Реакции карбоксильной и гидроксильной групп, реакции дегидратации. Понятие о лактонах.
21. Алифатические амины. Классификация и изомерия. Физико-химические свойства. Основные и нуклеофильные свойства – реакции алкилирования, ацилирования, с карбонильными соединениями, с азотистой кислотой. Диамины. Биологическое значение аминов. Способы получения аминов.
22. Ароматические амины. Взаимное влияние аминогруппы и бензольного кольца. Свойства аминогруппы: основность, алкилирование, ацилирование, образование оснований Шиффа, солей диазония. Свойства диазосоединений. Азокрасители.

Реакции по кольцу: галогенирование, нитрование, сульфирование. Сульфамидные препараты.

23. Аминокислоты. Классификация и важнейшие представители. Оптическая изомерия. Физические свойства. Кислотно-основные свойства, амфотерность. Реакции по аминогруппе: ацилирование, алкилирование, с азотистой кислотой. Реакции по карбоксилу: образование сложных эфиров, галогенангидридов, амидов. Отношение аминокислот к нагреванию. Образование пептидов. Биологическое и практическое значение аминокислот. Полиамидные полимеры.
24. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол, фуран, тиофен. Электронное строение. Кислотные свойства пиррола. Реакции электрофильного замещения, особенности протекания. Восстановление пиррола. Производные пятичленных гетероциклов в природе, их значение.
25. Шестичленные азотистые гетероциклы с одним гетероатомом. Электронное строение пиридина. Основные свойства, реакции S_E (сульфирование, нитрование, бромирование), S_N (р-ия Чичибабина, с едким кали), восстановление пиридина. Природные производные пиридина, их значение.
26. Гетероциклы с несколькими гетероатомами. Важнейшие представители. Свойства имидазола, гистидин. Пиримидины и пурины. Азотистые гетероциклы нуклеиновых кислот – строение и лактам-лактимные формы. Нуклеозиды и нуклеотиды. Пуриновые алкалоиды.

Примерный перечень тем для подготовки рефератов обучающимися, не набравшими необходимого количества баллов для зачета:

1. Эластомеры – природные и синтетические
2. Производные изопрена в природе
3. Стероиды – химическое строение и биологическая роль
4. Химический состав и строение биологических мембран
5. Карбоновые кислоты в живой клетке
6. Алкалоиды – строение, биологическая роль и значение для человека
7. Витамины – производные гетероциклических соединений
8. Ароматические углеводороды в природных соединениях
9. Природные гликозиды
10. Производные пятичленных гетероциклов в природе
11. Производные шестичленных гетероциклов в природе

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 учебная литература

1. Иванов В.Г. Органическая химия: учебник / В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 560 с. – ЭБС «Znanium.com» - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1542312>.
2. Иванов В.Г., Горленко В.А., Гева О.Н. Органическая химия. – Москва : Издательский центр «Академия», 2003. -624 с.

3. Иванов В.Г., Гева О.Н. Гаверова Ю.Г. Практикум по органической химии. – Москва : Издательский центр «Академия», 2003. – 288 с.
4. Сборник задач и упражнений по органической химии / Иванов В.Г., Гева О.Н., Гаверова Ю.Г. – Москва : Издательский центр «Академия», 2007. – 320 с.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Горленко В.А. Органическая химия. Части I-II: Учебное пособие / Горленко В.А., Кузнецова Л.В., Яныкина Е.А. - Москва: МПГУ, 2012. - 294 с. - ЭБС «Znanium.com» - URL: <https://znanium.com/catalog/product/757733>.
2. Горленко В.А. Органическая химия. Части III-IV: Учебное пособие / Горленко В.А., Кузнецова Л.В., Яныкина Е.А. - Москва: МПГУ, 2012. - 414 с. - ЭБС «Znanium.com» - URL: <https://znanium.com/catalog/product/757103>.
3. Горленко В.А. Органическая химия. Части V-VI: Учебное пособие / Горленко В.А., Кузнецова Л.В., Яныкина Е.А. - Москва: МПГУ, 2012. - 398 с. - ЭБС «Znanium.com» - URL: <https://znanium.com/catalog/product/757756>.
4. Грандберг И.И. Органическая химия.- М.: Дрофа, 2001.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ
2. При чтении лекций и в работе на лабораторных занятиях используются слайдовые иллюстрации.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

11. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Органическая химия»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

06.03.01 – Биология

Направленность:

Управление биологическими системами

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часов)

Семестр: 4 (очная)

Форма промежуточной аттестации: Зачёт

Содержание дисциплины

Состав и строение органических веществ. Предельные и непредельные углеводороды. Спирты, альдегиды, кетоны. Углеводы. Карбоновые кислоты и их производные. Аминосоединения и аминокислоты. Ароматические углеводороды. Фенолы. Гетероциклы.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
« Органическая химия»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.