

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет Биологический

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. проректора по учебной работе, качеству образования –
первого проректора



Хагуров Т.А.

подпись

28 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.21 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Специальность 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология
(код и наименование специальности)

Специализация Микробиология и биотехнология
(наименование специализации)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация Биолог-исследователь

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология.

Программу составил:

Д.С. Бурый, кандидат химических наук



Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 9 « 21 » марта 2025г.

Заведующий кафедрой Доценко В.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Химии и высоких технологий

протокол № 6 « 24 » марта 2025г.

Председатель УМК факультета Беспалов А.В.



Рецензенты:

Петров Н.Н, канд. хим. наук, генеральный директор

ООО «Интеллектуальные композиционные решения»

Письменская Н.Д., д-р. хим. наук, профессор кафедры физической химии
ФГБОУ ВО «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Сформировать целостность восприятия химии, показать ее тесную связь с жизнедеятельностью биологических систем, раскрыть химические и физико-химические аспекты превращений молекула – клетка – биологическая система. Важным для биологов является обучение грамотному восприятию химических явлений в мире, в том числе в биологических объектах, поэтому основное внимание уделено отбору самых общих и принципиально важных закономерностей в протекании процессов в химических системах, в установлении связей между составом, строением и свойствами веществ.

1.2 Задачи дисциплины

Сформировать у студентов:

- знание основных законов химии, закономерностей протекания химических процессов;
- анализировать и классифицировать химические системы и протекающие в них реакции;
- умение предсказывать свойства веществ на основе знания их строения и принципов химических превращений;
- представление о наиболее главных достижениях и проблемах современной химии, ее практических возможностях;
- навыки экспериментальной работы в лаборатории;

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана по направлению подготовки – 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология (специалитет) базируется на школьных знаниях курса химии, физики (газовые законы, строение атома и др.).

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплины «Аналитическая химия», «Биохимия», «Генетика и селекция» и др.

В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен использовать знание современных теоретических и методических подходов точных и смежных наук для решения междисциплинарных задач в сфере профессиональной деятельности.	
ИОПК-3.1. Имеет представления об современных направлениях физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективах междисциплинарных	Знает основные понятия и законы органической химии, закономерности протекания химических процессов, методы качественного и количественного анализа органических веществ, физические методы исследования;
	Умеет проводить расчеты по основным законам химии, пользоваться химической символикой; применять

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
исследований	знания фундаментальных разделов химии для описания явлений, происходящих в живой клетке, в биологических системах, применять полученные знания по химии для решения профессиональных задач; Владеет способностью внедрять достижения химии при решении профессиональных задач
ИОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности навыки проведения лабораторных исследований, современные методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики, а также современные образовательные и информационные технологии.	Знает основы химического эксперимента, стандартные методики химических исследований, методы получения и анализа химических веществ и реакций; Умеет безопасно пользоваться химическими реактивами и химическим оборудованием; проводить экспериментальные исследования и анализировать результаты Владеет навыками работы в химической лаборатории и технологических условиях, с химическими реактивами и химическим оборудованием
ИОПК-3.3. Приобретает новые знания в области биологии, точных и смежных наук, используя современные образовательные и информационные технологии.	Знает нормы техники безопасности, методологию химии, физические и химические свойства веществ, возможные риски Умеет прогнозировать перспективы и социальные последствия использования достижений современной химии Владеет способностью принимать грамотные, научно обоснованные профессиональные решения

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		2 семестр
Контактная работа, в том числе:	41,2	41,2
Аудиторные занятия (всего):	38	38
занятия лекционного типа	12	12
лабораторные занятия	26	26
Иная контактная работа:	3,2	3,2
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	3
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	30,8	30,8

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		2 семестр
Оформление лабораторных работ	5	5
Самостоятельное изучение теоретического материала	10	10
Самостоятельное решение задач	5	5
Подготовка к текущему контролю	10,8	10,8
Общая трудоемкость	час.	72
	в том числе контактная работа	41,2
	зач. ед	2

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Строение атома углерода. Гибридизация. Теория химического строения.	7	1		2	4
2	Углеводороды. Алканы: номенклатура, синтез, свойства, природные источники	10	2		4	4
3	Непредельные углеводороды. Ароматические углеводороды. Строение, свойства. Понятие ароматичности.	10	2		4	4
4	Спирты, фенолы и простые эфиры: синтез, свойства, номенклатура, биологическая роль.	9	1		4	4
5	Карбонильные соединения: альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные.	10,8	2		4	4,8
6	Углеводы. Строение, классификация, физико-химические свойства. Оптическая изомерия.	11	2		4	5
7	Амины, аминокислоты, пептиды, белки. Строение, свойства и функции.	11	2		4	5
	ИТОГО по разделам дисциплины	68,8	12		26	30,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	-				
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

1	Введение. Строение атома углерода. Гибридизация. Теория химического строения.	Предмет органической химии. Теория химического строения А. М. Бутлерова. Изомерия. Строение атома углерода. Гибридизация. Геометрия органических молекул. Электронные эффекты. Типы реакций в органической химии. Типы частиц. Нуклеофилы и электрофилы. Кислоты и основания Брэнстеда и Льюиса.	Устный Опрос ЛР КР
2	Углеводороды. Алканы: номенклатура, синтез,	Классификация углеводородов. Номенклатура органических соединений. Изомерия алканов, методы лабораторного и	Устный Опрос

	свойства, природные источники	промышленного получения, процессы переработки природного углеводородного сырья. Крекинг, риформинг, изомеризация. Реакции радикального замещения: закономерности и механизм. Галогеналканы. Реакция Вюрца.	ЛР
3	Непредельные углеводороды. Строение кратных связей, реакции присоединения. Ароматические углеводороды. Строение, свойства. Понятие ароматичности.	Углеводороды, содержащих кратные связи. Геометрия и электронное строение двойных и тройных связей. Изомерия. Положения кратной связи, геометрическая изомерия. Номенклатура алкенов, алкинов, диенов, составление названий полиненасыщенных соединений. Химические свойства непредельных углеводородов, реакции электрофильного и радикального присоединения по двойной и тройной связи. Правило Марковникова. Реакция Кучерова. Получение алкенов: дегидрирование алканов, дегидратация спиртов, дегидрогалогенирование. Правило Зайцева. Реакции олиго- и полимеризации. Особенности химических свойств бензола и его производных. Строение бензольного кольца, сопряжение, ароматичность. Номенклатура аренов. Способы получения ароматических УВ. Химические свойства аренов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре, закономерности и механизм. Влияние заместителя на процесс замещения. Ориантанты I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация.	Устный Опрос ЛР
4	Спирты, фенолы и простые эфиры: синтез, свойства, номенклатура, биологическая роль.	Функциональные соединения. Кислородсодержащие соединения. Свойства и электронное строение атома кислорода и гидроксильной группы. Номенклатура спиртов. Реакции по гидроксильной группе. Кислотность спиртов, ее зависимость от строения углеводородного радикала. Методы получения спиртов в промышленности и в лаборатории. Простые эфиры: строение, номенклатура, способы получения и химические свойства.	Устный Опрос ЛР
5	Карбонильные соединения: альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные. Углеводы. Строение, классификация, физико-химические свойства. Оптическая изомерия.	Строение карбонильной группы. Номенклатура карбонильных соединений. Альдегиды, кетоны: особенности строения и связанные с ними различия в свойствах. Реакции окисления и восстановления. Нуклеофильное присоединение: реакции с кислородными, азотными и углеродными нуклеофилами. Основания Шиффа. Реакции альдольно-кратоновой конденсации. Строение и свойства карбоновых кислот и их солей. Производные кислот: сложные эфиры, ангидриды, хлорангидриды и амиды, получение и свойства. Сложноэфирная конденсация Кляйзена. Строение углеводов, способы их классификации. Функции в живых организмах. Химические свойства моносахаридов, оптическая изомерия. Дисахариды: восстанавливающие и невосстанавливающие сахара, реакции окисления и расщепления. Полисахариды: классификация, функции. Гидролиз крахмала.	Устный Опрос ЛР КР
6	Амины, аминокислоты, пептиды, белки. Строение, свойства и функции.	Электронное строение атома азота. Основность аминов, влияние на нее строения углеводородного радикала. Сопряжение в ароматических аминах. Нуклеофильность аминов, алкилирование и ацилирование по атому азота. Номенклатура аминов. Аминокислоты: строение, свойства и номенклатура. Амфотерность аминокислоты в растворах. Методы получения аминокислот: реакция Штреккера-Зелинского, метод Габриэля. Строение пептидов и белков. Пептидная связь. Свойства белков, качественные реакции: ксантопротеиновая, биуретовая. Функции белков в живых организмах. Ферменты.	Устный Опрос ЛР

2.3.2 Лабораторные работы

№	Наименование раздела	Тематика занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение. Строение атома углерода. Гибридизация. Теория химического строения.	Лабораторная работа №1. Качественный анализ органических веществ.	Устный опрос, Отчет по ЛР
2	Углеводороды. Алканы: номенклатура, синтез, свойства, природные источники. Непредельные углеводороды. Строение кратных связей, реакции присоединения. Ароматические углеводороды. Строение, свойства. Понятие ароматичности.	Лабораторная работа №2. Получение и свойства углеводов.	Устный опрос, Отчет по ЛР
3	Спирты, фенолы и простые эфиры: синтез, свойства, номенклатура, биологическая роль. Карбонильные соединения: альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные.	Лабораторная работа №3. Кислородсодержащие соединения.	Устный опрос, Отчет по ЛР
4	Амины, аминокислоты, пептиды, белки. Строение, свойства и функции.	Лабораторная работа №4. Азотсодержащие соединения.	Устный опрос, Отчет по ЛР
5	Углеводы. Строение, классификация, физико-химические свойства. Оптическая изомерия.	Лабораторная работа №5. Углеводы	Устный опрос, Отчет по ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины применяется электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Оформление лабораторных работ	1. Грандберг, И. И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия : учебное пособие / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-3902-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121459
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	1. Травень, В. Ф. Задачи по органической химии : учебное пособие / В. Ф. Травень, А. Ю. Сухоруков, Н. А. Пожарская. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 267 с. — ISBN 978-5-00101-895-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151499 2. Юровская, М. А. Основы органической химии : учебное пособие / М. А.

		Юровская, А. В. Куркин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 239 с. — ISBN 978-5-00101-757-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/135515
3	Самостоятельное решение задач	1. Беспалов, А.В. Органическая химия: сборник задач / А.В. Беспалов, В.Д. Стрелков. — Краснодар: Изд-во КубГУ, 2017. — 69 с. 2. Травень, В. Ф. Задачи по органической химии : учебное пособие / В. Ф. Травень, А. Ю. Сухоруков, Н. А. Пожарская. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 267 с. — ISBN 978-5-00101-895-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151499
4	Подготовка к текущему контролю	Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, П.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза - Краснодар: Кубанский гос.ун-т, 2018, 89с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В связи с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01-Биология реализация компетентностного подхода предусматриваем широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Технология интерактивного обучения заключается в том, что на протяжении всего учебного времени происходит обмен мнениями, выслушиваются и обсуждаются разные точки зрения студентов. Организация изучения материала курса осуществляется на основе системно-деятельностного подхода и рекомендаций поэтапного формирования умственных действий. Лекции носят мотивационно-познавательный характер.

Для повышения эффективности учебного процесса используются следующие образовательные технологии: информационно-развивающие технологии, направленные на формирования системы знаний, запоминания и свободное оперирование ими. Используется метод проблемного изложения материала, самостоятельное изучение материала, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний.

Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Проблемные вопросы отличаются от не проблемных тем, что скрытая в них проблема требует не однотипного решения, то есть, готовой схемы решения в прошлом опыте нет.

Лекции-диалоги и проблемные лекции позволяют включать интерактивные элементы в процесс преподавания, способствуют приобретению не только знаний по теме лекции, но и навыков исследовательской и аналитической деятельности.

Лекции в форме презентации с использованием мультимедийной аппаратуры обеспечивают более высокий уровень понимания сложных структур, схем взаимосвязей отдельных элементов.

Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; самостоятельное чтение студентами учебно-методической и справочной литературы и последующей свободной дискуссии по освоенному ими материалу. Использование, иллюстративных видеоматериалов с помощью мультимедийного оборудования. Технологии личностно-ориентированного обучения, позволяющие создавать индивидуальные образовательные технологии.

Перечисленные образовательные технологии реализуются:

- при чтении лекции с использованием мультимедийных презентаций и демонстрационного эксперимента;
- при диалоговой форме проведения лекционных занятий с постановкой и решением проблемных и ситуационных заданий;
- при проведении лабораторных работ включающих глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методики проведения работы и планирования эксперимента.

Демонстрационный химический эксперимент относится к словесно-наглядным методам обучения и позволяет преподавателю сформировать интерес к предмету у студентов, обучить их выполнять определенные операции с веществом, приемам техники лабораторного эксперимента. Основные требования, предъявляемые к демонстрационному эксперименту: наглядность; простота; безопасность; надежность; необходимость объяснения эксперимента.

При проведении лабораторных занятий необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения студентами лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия рекомендуется:

1. Проведение экспресс опроса (в устной или письменной форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверка планов выполнения лабораторных работ, подготовленных студентом в рамках самостоятельной работы.
3. Оценка работы студента в лаборатории и полученных им результатов (с оценкой).
4. Проверка отчета о выполненной лабораторной работе (с оценкой).

Лабораторные занятия (работы) проводятся после изучения определенного раздела.

В процессе проведения лекционных занятий и лабораторных работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Химия».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, лабораторных работ, контрольных работ, контрольных вопросов и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИОПК-3.1. Имеет представления об современных направлениях физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективах междисциплинарных исследований	Знает основные понятия и законы органической химии, закономерности протекания химических процессов, методы качественного и количественного анализа органических веществ, физические методы исследования;	<i>Вопросы для устного опроса по теме, ЛР</i>	<i>Вопросы к зачету</i>
		Умеет проводить расчеты по основным законам химии, пользоваться химической символикой; применять знания фундаментальных разделов химии для описания явлений, происходящих в живой клетке, в биологических системах, применять полученные знания по химии для решения профессиональных задач;	<i>Вопросы для устного опроса по теме, ЛР, КР</i>	
		Владеет способностью внедрять достижения химии при решении профессиональных задач	<i>ЛР</i>	
2	ИОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности навыки проведения лабораторных исследований, современные методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики, а также современные образовательные и информационные технологии.	Знает основы химического эксперимента, стандартные методики химических исследований, методы получения и анализа химических веществ и реакций;	<i>ЛР</i>	<i>Вопросы к зачету</i>
		Умеет безопасно пользоваться химическими реактивами и химическим оборудованием; проводить экспериментальные исследования и анализировать результаты	<i>ЛР</i>	
		Владеет навыками работы в химической лаборатории и технологических условиях, с химическими реактивами и химическим оборудованием	<i>ЛР</i>	
3	ИОПК-3.3. Приобретает новые знания в области биологии, точных и	Знает нормы техники безопасности, методологию химии, физические и химические свойства веществ,	<i>ЛР</i>	<i>Вопросы к зачету</i>

	смежных наук, используя современные образовательные и информационные технологии.	возможные риски		
		Умеет прогнозировать перспективы и социальные последствия использования достижений современной химии	Вопросы для устного опроса по теме	
		Владеет способностью принимать грамотные, научно обоснованные профессиональные решения	Вопросы для устного опроса по теме	

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

Текущий контроль осуществляется в устной и письменной форме в процессе проведения лекционных занятий и лабораторных работ, при выполнении контрольных работ.

Примерный перечень контрольных вопросов по отдельным темам дисциплины

Тема 1: Введение. Строение атома углерода. Гибридизация. Теория химического строения.

1. Что такое гибридизация? Какие типы гибридизации характерны для атома углерода в органических соединениях?
2. Как тип гибридизации влияет на геометрию молекул?
3. Что такое изомерия? Какие существуют виды изомерии и чем они отличаются?
4. Дайте определение кислотности и основности по Брэнстеду и Льюису.

Тема 2: Углеводороды. Алканы: номенклатура, синтез, свойства, природные источники

1. Почему алканы обладают меньшей реакционной способностью, чем другие углеводороды?
2. Почему реакции галогенирования алканов инициируются светом?
3. Почему поведение циклопропана и циклобутана заметно отличается от других циклоалканов?
4. Что такое октановое число? Какие процессы нефтепереработки направлены на его повышение?

Тема 3: Непредельные углеводороды. Строение кратных связей, реакции присоединения.

1. В чем основное отличие в свойствах предельных и непредельных углеводородов?
2. Почему алкены обладают геометрической изомерией?
3. Как формулируется правило Марковникова? Почему реакции электрофильного присоединения ему подчиняются?
4. Объясните перекисный эффект (эффект Хараща).

Тема 4: Ароматические углеводороды. Строение, свойства. Понятие ароматичности.

1. Что такое ароматичность?

2. Объясните, почему бензол не проявляет свойств непредельных соединений (в обычных условиях).
3. Что такое электронные эффекты заместителей и как они влияют на бензольное кольцо?
4. Какие продукты получатся в результате нитрования анилина?
5. Согласовано ли влияние заместителей в ходе бромирования п-аминобензойной кислоты?

Тема 5: Спирты, фенолы и простые эфиры: синтез, свойства, номенклатура, биологическая роль.

1. Какие биологически активные вещества, относящиеся к спиртам и фенолам, вы знаете?
2. В чем состоит отличие между спиртами и фенолами?
3. Почему фенол бромится даже разбавленными растворами брома при низких температурах?
4. Как можно получать алкилфениловые эфиры?
5. В каких условиях происходит расщепление простых эфиров?

Тема 6: Карбонильные соединения: альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные.

1. Как с помощью качественной реакции отличить ацетальдегид от ацетона?
2. Чем обусловлена разница в реакционной способности альдегидов и кетонов?
3. Как объяснить высокую кислотность карбоновых кислот?
4. Какова роль минеральных кислот в процессе этерификации?

Тема 7: Амины, аминокислоты, пептиды, белки. Строение, свойства и функции.

1. Чем обусловлена основность и нуклеофильность аминов?
2. Объясните, почему триэтиламин обладает большей основностью, чем аммиак, а трифениламин – крайне слабое основание?
3. Какие имины называют основаниями Шиффа?
4. Почему раствор глицина имеет нейтральную реакцию, а лизина – щелочную?
5. Какие белки вступают в ксантопротеиновую реакцию?

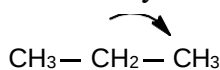
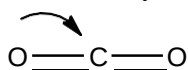
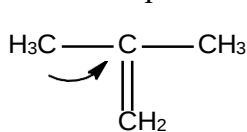
Тема 8: Углеводы. Строение, классификация, физико-химические свойства. Оптическая изомерия.

1. Какие функции выполняют углеводы в живых организмах?
2. Почему альдозы – значительно более сильные восстановители, чем кетозы?
3. Как отличить в растворе сахарозу от фруктозы с помощью качественной реакции?
4. В чем отличие крахмала от гликогена?
5. Почему ферментативный гидролиз крахмала протекает значительно быстрее кислотного?

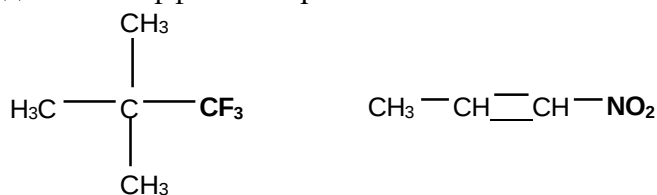
Примерные билеты к контрольным работам

Тема 1 : Введение. Строение атома углерода. Гибридизация. Теория химического строения.

1. В чем заключаются основные положения теории химического строения А. М. Бутлерова?
2. Определите тип гибридизации указанного атома. Какую конфигурацию он имеет?



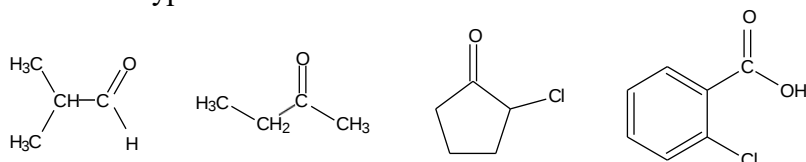
3. Какие электронные эффекты проявляет указанный атом (группа)? Покажите действие эффектов стрелками.



4. Изобразите все изомеры гексана.

Тема 6 : Карбонильные соединения: альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные.

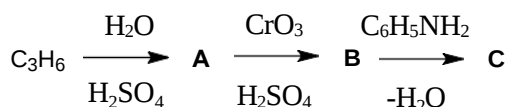
1. Назовите следующие соединения по систематической или рациональной номенклатуре:



2. Изобразите структуры соединений:

диэтилкетон, 2-метилциклогексанкарбоновая кислота, 1-бромбутанон-2, п-метилбенальдегид

3. Осуществите превращения:



4. Определите структурную формулу кетона, если он содержит 22,22% кислорода по массе. Во сколько раз пары данного кетона тяжелее водяных паров?

Критерии оценивания отчетов по лабораторным работам:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в лабораторном практикуме допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, обосновать возможность ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

1. Предмет органической химии. Теория химического строения А. М. Бутлерова. Изомерия.
2. Строение атома углерода. Типы гибридизации. Геометрия органических молекул.
3. Электронные эффекты. Нуклеофилы и электрофилы. Кислоты и основания Брёнстеда и Льюиса.

4. Классификация углеводов. Алканы: номенклатура, способы получения, физические свойства.
5. Химические свойства алканов. Реакции радикального замещения. Процессы нефтепереработки: крекинг, риформинг.
6. Алкены. Номенклатура, химические свойства, способы получения, геометрическая изомерия.
7. Алкины. Номенклатура, химические свойства, способы получения.
8. Алкадиены. Классификация диеновых соединений. Номенклатура, химические свойства, способы получения.
9. Арены. Критерии ароматичности, правило Хюккеля. Номенклатура и способы получения аренов.
10. Реакции ароматического электрофильного замещения. Правила ориентации. Активирующие и дезактивирующие заместители.
11. Спирты. Классификация, номенклатура и способы получения.
12. Физические и химические свойства спиртов. Простые эфиры.
13. Альдегиды. Номенклатура, химические свойства, способы получения.
14. Кетоны. Номенклатура, химические свойства, способы получения.
15. Карбоновые кислоты. Номенклатура, химические свойства, способы получения.
16. Способы получения производных карбоновых кислот: сложных эфиров, амидов, ангидридов, галогенангидридов. Жиры, мыла.
17. Аминокислоты. Классификация, номенклатура. Амфотерность АК, их реакции по amino- и карбоксигруппам.
18. Белки. Типы структур белка. Качественные реакции на белки.
19. Углеводы. Классификация, стереоизомерия.
20. Химические свойства углеводов. Функции полисахаридов в живых организмах.

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания по зачету:

Оценка знаний по дисциплине «Органическая химия» на зачете предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации знаний учебного курса, умения делать доказательные выводы и обобщения, формирования общекультурных и профессиональных компетентностей.

Оценивается не только глубина понимания основных проблем учебной дисциплины, но и посещаемость лекций и семинарских занятий, активность на семинарских занятиях, содержательность устных ответов и сделанных презентаций.

«Зачтено» (продвинутый уровень) - оцениваются ответы, содержание которых основано на глубоком всестороннем знании предмета, основной и дополнительной литературы, изложено логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно. Студент умеет правильно объяснять материал, иллюстрируя его примерами

«Зачтено» (повышенный уровень) - оцениваются ответы, основанные на твердом знании предмета, основной литературы, с незначительными пробелами в знаниях дополнительной литературы. Возможны недостатки в систематизации или в обобщении материала, неточности в выводах. Студент твердо знает основные категории учебной дисциплины.

«Зачтено» (пороговый уровень) - оцениваются ответы, которые базируются на знании основ предмета, но имеются значительные пробелы в усвоении материала, затруднения в его изложении и систематизации, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки.

«Не зачтено» - оцениваются ответы, в которых обнаружено незнание основных проблем и

категорий предмета согласно учебной программы, содержание основного материала не усвоено, обобщений и выводов нет. Студент не может или отказывается отвечать на вопрос

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Сборник тестов и задач по курсу химии : учебное пособие / Е. А. Ананьева, А. В. Вальков, М. А. Глаголева [и др.]. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2014. — 144 с. — ISBN 978-5-7262-1960-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/103243>
2. Шабаров, Ю. С. Органическая химия / Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 848 с. — ISBN 978-5-8114-1069-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167911>
3. Травень, В. Ф. Органическая химия : учебное пособие / В. Ф. Травень. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 1 — 2020. — 401 с. — ISBN 978-5-00101-746-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151522>
4. Травень, В. Ф. Задачи по органической химии : учебное пособие / В. Ф. Травень, А. Ю. Сухоруков, Н. А. Пожарская. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 267 с. — ISBN 978-5-00101-895-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151499>
5. Грандберг, И. И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия : учебное пособие / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-3902-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121459>

6. Беспалов, А.В. Органическая химия: сборник задач / А.В. Беспалов, В.Д. Стрелков. – Краснодар: Изд-во КубГУ, 2017. – 69 с.

5.2. Периодическая литература

1. Успехи химии - российский научный журнал, публикующий обзорные статьи по актуальным проблемам химии и смежных наук.

2. Журнал органической химии - российский научный журнал, публикующий статьи по теоретическим проблемам органической химии, механизмам реакций органических соединений, соотношениям между физическими свойствами, реакционной способностью и строением, по новым реакциям и методам получения органических соединений, по основным проблемам развития важнейших направлений органического синтеза.

3. Журнал общей химии – один из крупнейших российских научных журналов, отражающих основные направления развития химии, публикующий работы, посвященные актуальным общим вопросам химии и проблемам, возникающим на стыке различных разделов химии, а также на границах химии и смежных с ней наук (металлоорганические соединения, элементоорганическая химия, органические и неорганические комплексы, механохимия, нанохимия и т. д.).

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий [http://mschool.kubsu.ru](http://mschool.kubsu.ru;);
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

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

Успешное изучение дисциплины «Тонкий органический синтез» требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на практических занятиях, выполнения тестовых проверочных работ, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;
- 3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы,

обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;

2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, а также ознакомиться с рекомендуемой литературой и (при необходимости) дополнительными источниками информации в виде периодических изданий и Интернет-ресурсов.

При выполнении практической работы студентам необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у них затруднения. с целью последующей консультации у преподавателя. Каждый студент должен стремиться активно работать на практических занятиях и успешно выполнять тестовые проверочные работы.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа — это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

Самостоятельная работа включает: изучение основной и дополнительной литературы, проработка и повторение лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, подготовку докладов-презентаций, подготовка к тестированию и к текущему контролю.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Перечень основного оборудования	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. 425)	Проектор, выход в интернет, электронные ресурсы, доска учебная, учебная мебель	Microsoft Office 365 Professional Plus Windows 10 Корпоративная, Microsoft Office профессиональный плюс 2016; Антивирусная защита физических рабочих станций и серверов: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500- 2499 Node 1 year Education Renewal License.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория для проведения индивидуальных и групповых консультаций (ауд. 439с)	Выход в Интернет, электронные ресурсы, доска учебная, учебная мебель	Microsoft Windows Microsoft Office
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского	Выход в Интернет, электронные ресурсы, доска учебная, учебная	Microsoft Windows Microsoft Office

типа, учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория для проведения индивидуальных и групповых консультаций (ауд. 414с)	мебель	
---	--------	--

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Компьютерный класс, учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, аудитория для самостоятельной работы (ауд. 437)	Проектор, компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети "Интернет" (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) и доступом в электронную информационно-образовательную среду, веб-камера, доска учебная, учебная мебель.	Microsoft Windows Microsoft Office