

МИНОБРНАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Кафедра физической и органической химии химического факультета

Образовательная программа

06.03.01 – “Биология”

Профиль подготовки

Общая биология. Биохимия

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

Статус дисциплины: ***вариат ивная***

Махачкала, 2018 г.

Рабочая программа дисциплины “Органическая химия ” составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 –Биология (уровень - бакалавриат).
от «07» августа 2014 г. №944.

Разработчик(и): кафедра физической и органической химии, Хидиров Ш.Ш., д.х.н., профессор.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры физической и органической химии
от «29» мая 2018 г., протокол № 10
Зав. кафедрой И.М. Абдулагатов проф. Абдулагатов И.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета
от «27» 08 2018 г., протокол № .
Председатель И.Х. Гаджиева доц. Гаджиева И.Х.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «29» 08 2018 г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина “Органическая химия” входит в вариативную часть Б1.В.ОД.8. образовательной программы бакалавриата по направлению 06.03.01 –“Биология”.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете при кафедре физической и органической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со строением, с номенклатурой, свойствами, синтезом и применением органических соединений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК- 2, ПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиумов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия в том числе						СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	Лекц ии	Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации		
3 сем.	144	18	36	-	-	-	54+ 36	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Преподавание органической химии по направлению “Биология” ставит цели:

- классифицировать все многообразие органических соединений по классам;
- исследовать химические свойства основных классов органических соединений;
- рассмотреть все возможные методы синтеза и анализа основных органических соединений

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина “Органическая химия” входит в вариативную часть Б1.В.ОД.8. образовательной программы бакалавриата по направлению 06.03.01–“Биология”.

Дисциплина изучается после прохождения неорганической химии и аналитической химии.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Код компетенции из ФГОС ВО ОПК-2	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
	Способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных	Знает: основные этапы развития органической химии. Умеет: использовать закономерности развития органической науки при анализе полученных результатов.

ПК-1	<p>ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения.</p> <p>способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых работ и лабораторных биологических работ</p>	<p>Знание об органических соединениях различных классов на профессиональном уровне использовать в практической деятельности, а также в оценке санитарно-гигиенических условий хранения и применения.</p> <p>Применять полученные знания для анализа органических соединений различных классов.</p> <p>Владеет: основными принципами синтеза органических соединений.</p> <p>Знает: назначение и принцип работы оборудования для выполнения лабораторных биологических работ.</p> <p>Умеет: использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых работ</p> <p>Владеет: знаниями по эксплуатации, как лабораторного оборудования, так и оборудования научно-исследовательских работ</p>
------	--	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лаб.	Курсовые СМ		
Модуль 1. Углеводороды									
1	Алканы	3		2		4		6	Устный опрос, контрольная
4	Алкены. Алкины. Алкадиены	3		2		4		6	Устный опрос, контрольная
5	Арены. Циклоалканы	3		2		4		6	Устный опрос, контрольная
	<i>Итого по модулю 1:</i>	36		6		12		18	Коллоквиум
Модуль 2. Кислородсодержащие органические соединения									
1	Спирты. Фенолы	3		2		4		6	Устный опрос, контрольная
2	Карбонильные соединения	3		2		4		6	Устный опрос, контрольная

3	Карбоновые кислоты. Оксикислоты	3		2		4		6	Устный опрос, контрольная
	<i>Итого по модулю 2:</i>	36		6		12		18	Коллоквиум
Модуль 3. Углеводы. Белковые вещества									
1	Углеводы	3		2		4		6	Устный опрос, контрольная
2	Амины	3		2		4		6	Устный опрос, контрольная
3	Аминокислоты. Белки	3		2		4		6	Устный опрос, контрольная
	<i>Итого по модулю 3:</i>	36		6		12		18	Коллоквиум
	Подготовка к экзамену							36	Экзамен
	Всего за семестр	144		18		36		54+ 36	Экзамен

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль I. Углеводороды

Тема 1. Алканы. Изомерия и номенклатура. Методы синтеза. Конформация. Химические свойства.

Тема 2. Алкены. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Химические свойства. Полимеризация. Алкины. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Основные реакции алкинов. Алкадиены. Номенклатура и изомерия. Свойства 1,3-диенов и методы синтеза. Полимеризация диенов.

Тема 3. Ароматические углеводороды. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Строение бензола. Химические свойства: реакции электрофильного замещения. Правило ориентации. Согласованная и несогласованная ориентация. Циклоалканы. Классификация, номенклатура, изомерия. Методы синтеза. Малые циклы. Химические свойства. Средние циклы, понятие о макроциклах. Бициклические системы. Спираны, конденсированные и мостиковые системы.

Модуль II. Кислородсодержащие органические соединения

Тема 1. Спирты. Гидроксипроизводные углеводородов. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения и химические свойства одноатомных алифатических спиртов. Кислотно-основные свойства: замещение гидроксильной группы: окисление. Правило Зайцева.

Фенолы. Тиофенолы. Особенности строения, способы получения, химические свойства по гидроксильной группе и ароматическому ядру. Токсическая и санитарно-гигиеническая характеристика.

Тема 2. Карбонильные соединения. Номенклатура, изомерия, получение, свойства.

Тема 3. Карбоновые кислоты. Классификация, изомерия, номенклатура, получение. Ассоциаты. Индуктивный эффект и его влияние на кислотность

Производные карбоновых кислот. Получение и свойства важнейших производных кислот: солей, эфиров, ангидридов, галогенангидридов, амидов. Дикарбоновые кислоты. Способы получения, свойства. Токсические и санитарно-гигиенические характеристики карбоновых кислот и их производных.

Окси- и оксокислоты. Оптическая изомерия, свойства.

Модуль III. Углеводы. Белковые вещества

Тема 1. Углеводы. классификация. Получение. Стереоизомерия. Формулы Фишера и Хеуорса. Фуранозы и пиранозы. Мутаротация. Химические свойства: реакция карбонильной группы и спиртовых гидроксильных групп. Гликозидный гидроксил и его особые свойства. Брожение сахаристых веществ. Аскорбиновая кислота (витамин С). Олигосахариды и полисахариды. Строение, нахождение в природе, свойства. Инверсия сахарозы. Эфиры клетчатки и их применение.

Тема 2. Азотсодержащие органические соединения. Амины. Классификация, номенклатура, изомерия. Основность и нуклеофильность аминов. Особенности химических свойств первичных, вторичных, третичных аминов. Аминокислоты и белки. Значение α -аминокислот. Химические свойства. Амфотерность. Особенности свойств α , β , γ -аминокислот. Синтез пептидов.

Тема 3. Классификация белков. Структура белковой молекулы. Санитарно-гигиеническая характеристика соединений.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

№	Содержание лабораторной работы	Часы
Модуль 1. Углеводороды		
1	Лабораторная работа №1. Ознакомление с лабораторией органической химии. Техника безопасности при работе в лаборатории органической химии Правила работ в лабораториях органической химии. Меры безопасности. Усвоение лабораторной техники, правило работы с органическими веществами	2
2	Лабораторная работа №2. Основные методы очистки выделений и идентификаций органических веществ. Кристаллизация, перегонка при атмосферном давлении, определение температуры плавления и показателя преломления. Получение навыков по очистке и выделению органических соединений и изучение их физико-химических свойств.	2
3	Лабораторная работа №3. Предельные углеводороды. Получение метана и его свойства. Усвоение лабораторной метода получения метана	4
4	Лабораторная работа №4. Непредельные углеводороды. Получение этилена и его свойства. Обесцвечивание бромной воды, перманганата калия. Усвоение лабораторной метода получения этилена.	4
Модуль 2. Модуль II. Кислородсодержащие органические соединения		
5	Лабораторная работа №5. Спирты и фенолы. Качественные реакции. Качественные реакции окисления перманганатом калия и хромовой смеси, реакция фенола с хлоридом железа. Усвоение химических свойств спиртов и фенолов.	2
6	Лабораторная работа №6. Альдегиды и кетоны. Качественные реакции. Качественные реакции: реакция серебряного зеркала, окисление альдегидов гидроксидом меди (II) и аммиачным раствором оксида серебра. Изучение химических свойств альдегидов и кетонов.	4
7	Лабораторная работа №7. Карбоновые кислоты. Растворимость и кислотные свойства карбоновых кислот, присоединение брома,	4

	окисление олеиновой кислоты. Усвоение физико-химических, химических свойств карбоновых кислот и их функциональных производных.	
8	Лабораторная работа №8. Оксикислоты. Качественные реакции. Химические реакции с оксикислотами. Усвоение химических свойств оксикислот	2
Модуль 3. Углеводы. Белковые вещества		
9	Лабораторная работа №9. Углеводы. Качественные реакции. Окисление глюкозы аммиачным раствором оксида серебра, гидроксидом меди (II), реактив Феллинга, реакция крахмала с иодом. Усвоение строения, физических и химических свойств углеводов.	6
10	Лабораторная работа №10. Аминокислоты и белки. Качественные реакции. Цветные реакции на белки, денатурация белков при нагревании, осаждение белков концентрированными кислотами, солями тяжелых металлов. Изучение физических и химических свойств аминокислот и белков.	6

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу реального объекта с поиском и выбором метода и схемы определения на практических занятиях.
- Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 20 часов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция консультация, проблемная лекция) составляет 40% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Подготовка к экзамену.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Содержание самостоятельной работы	Учебно-методич. обеспечение
Модуль I. Углеводороды		
Тема 1. Алканы. Изомерия и номенклатура. Методы синтеза. Конформация. Химические свойства.	Строение и свойства алканов. Основные способы получения.	См. разделы 8 и 9 данного документа.

Тема 2. Алкены. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Химические свойства. Полимеризация. Алкины. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Основные реакции алкинов. Алкадиены. Номенклатура и изомерия. Свойства 1,3-диенов и методы синтеза. Полимеризация диенов.	Изомерия, строение и свойства. Реакции полимеризации.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
Тема 3. Ароматические углеводороды. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Строение бензола. Химические свойства: реакции электрофильного замещения. Правило ориентации. Согласованная и несогласованная ориентация. Циклоалканы. Классификация, номенклатура, изомерия. Методы синтеза. Малые циклы. Химические свойства. Средние циклы, понятие о макроциклах. Бициклические системы. Спираны, конденсированные и мостиковые системы.	Способы получения и свойства.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
Модуль II. Кислородсодержащие органические соединения		
Тема 1. Спирты. Гидроксипроизводные углеводов. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения и химические свойства одноатомных алифатических спиртов. Кислотно-основные свойства: замещение гидроксильной группы: окисление. Правило Зайцева. Фенолы. Тиофенолы. Особенности строения, способы получения, химические свойства по гидроксильной группе и ароматическому ядру. Токсическая и санитарно-гигиеническая характеристика.	Правила Зайцева, гидратация спиртов, многоатомные спирты и их свойства.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
Тема 2. Карбонильные соединения. Номенклатура, изомерия, получение, свойства.	Особенности фенолов по химическим и физическим свойствам.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
Тема 3. Карбоновые кислоты. Классификация, изомерия, номенклатура, получение. Ассоциаты. Индуктивный эффект и его влияние на кислотность. Производные карбоновых кислот. Получение и свойства важнейших производных кислот: солей, эфиров, ангидридов, галогенангидридов, амидов. Дикарбоновые кислоты. Способы получения, свойства. Токсические и санитарно-гигиенические характеристики карбоновых кислот и их производных. Окси- и оксокислоты. Оптическая изомерия, свойства.	Альдегиды и кетоны, способы их получения и химические свойства.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
Модуль III. Углеводы. Белковые вещества		
Тема 1. Углеводы. классификация. Получение. Стереои́зомерия. Формулы	Особенности функциональной группы	См. разделы 8 и 9 данного документа.

Фишера и Хеурса. Фуранозы и пиранозы. Мутаротация. Химические свойства: реакция карбонильной группы и спиртовых гидроксильных. Гликозидный гидроксил и его особые свойства. Брожение сахаристых веществ. Аскорбиновая кислота (витамин С). Олигосахариды и полисахариды. Строение, нахождение в природе, свойства. Инверсия сахарозы. Эфиры клетчатки и их применение.	карбоновых кислот.	документа.
Тема 2. Азотсодержащие органические соединения. Амины. Классификация, номенклатура, изомерия. Основность и нуклеофильность аминов. Особенности химических свойств первичных, вторичных, третичных аминов. Аминокислоты и белки. Значение α -аминокислот. Химические свойства. Амфотерность. Особенности свойств α , β , γ -аминокислот. Синтез пептидов.	Производные карбоновых кислот, ангидриды, галогенангидриды, сложные эфиры, амиды.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
Тема 3. Классификация белков. Структура белковой молекулы. Санитарно-гигиеническая характеристика соединений.	Особенности строения, изомерия.	См. разделы 8 и 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка “отлично” ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка “хорошо” ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка “удовлетворительно” ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-2	Способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения.	Знает: основные этапы развития органической химии.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
		Умеет: использовать закономерности развития органической науки при анализе полученных результатов. Знание об органических соединениях различных классов на профессиональном уровне использовать в практической деятельности. Применять полученные знания для анализа органических соединений различных классов.	Письменный опрос, коллоквиум
		Владеет: основными принципами синтеза органических соединений	Письменный опрос
ПК-1	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых работ и лабораторных биологических работ	Знает: назначение и принцип работы оборудования для выполнения лабораторных биологических работ.	Устный опрос
		Умеет: использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых работ	Письменный опрос
		Владеет: знаниями по эксплуатации, как лабораторного оборудования, так и оборудования научно-исследовательских работ	Письменный опрос

7.2. Типовые контрольные задания

Вопросы по текущему контролю.

Модуль 1.: Углеводороды

1. Алканы. Конформация. Химические свойства алканов. Механизм S_R реакции.
2. Алкены. Виды изомерии. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения. Правило Марковникова.
3. Алкны. Номенклатура и изомерия. Способы получения.
4. Алкадиены. Изомерия, номенклатура Химические свойства 1,3-диенов. Кинетический термодинамический контроль. Полимеризация.
5. Алкины. Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Реакции присоединения.
6. Ароматические углеводороды. Строение, номенклатура, изомерия и химические свойства. Особенности ароматических свойств нафталина.
7. Правила ориентации в бензольном ядре. Ориентанты 1 и 2 рода. Примеры.
8. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Общие закономерности.

Модуль 2: Кислородсодержащие органические соединения

1. Одноатомные насыщенные спирты. Номенклатура и изомерия. Химические свойства.
2. Многоатомные спирты. Этиленгликоль. Глицерин. Способы получения и химические свойства.
3. Фенолы. Способ получения и химические свойства. Применение
4. Простые эфиры. Получение и химические свойства. Применение.
5. Карбонильные соединения. Строение, изомерия и номенклатура.
6. Способы получения кетонов. Химические свойства
7. Способы получения альдегидов. Химические свойства
8. Карбоновые кислоты. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.
9. Оксикислоты. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.

Модуль 3: Углеводы. Белковые вещества

1. Углеводы. Классификация, номенклатура и изомерия.
2. Моносахариды. Способы получения. Химические свойства. Применение
3. Амины. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.
4. Амины. Способы получения и химические свойства.
5. Аминокислоты. Номенклатура и изомерия.
6. Аминокислоты. Способы получения и химические свойства.
7. Роль аминокислот в биологии.
8. Белки. Строение и свойства. Роль в жизнедеятельности
9. Гетероциклы. Химические свойства. Роль гетероциклов в обмене веществ.

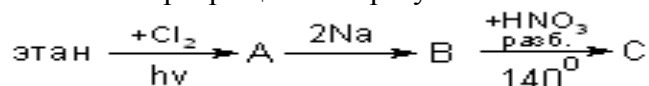
Примерные тестовые задания

Алканы, алкены

1. Углеводороды гептан и 2,3-диметилпентан-это:

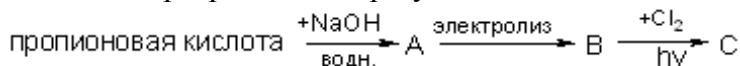
- 1) одно и тоже вещество;
- 2) гомологи;
- 3) геометрические изомеры;
- 4) структурные изомеры

2. В итоге превращений образуется конечный основной продукт (С):



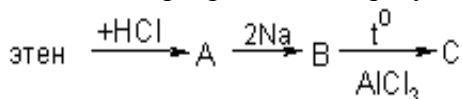
- 1) 1-нитробутан;
- 2) 2-нитробутан;
- 3) 2-нитро-2-метилпропан;
- 4) 1-нитро-2-метилпропан

3. В итоге превращений образуется конечный основной продукт (С):



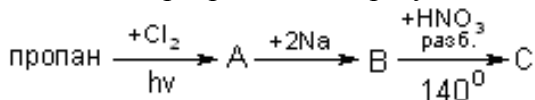
- 1) 2-хлорбутан;
- 2) 1-хлорбутан;
- 3) 2-хлор-2-метилпропан;
- 4) 1-хлор-2-метилпропан

4. В итоге превращений образуется конечный продукт (С):



- 1) н-бутан;
- 2) 2-метилбутан;
- 3) 2,2-диметилпропан;
- 4) 2-метилпропан

5. В итоге превращений образуется конечный основной продукт (С):



- 1) 2-нитро-2,3-диметилбутан;
- 2) 1-нитро-2,3-диметилбутан;

3)1-нитрогексан;

4)2-нитрогексан

6. Установите соответствие между формулой радикала и его названием:

- А) $(\text{CH}_3)_3\text{C}$ - 1) изопропил;
 Б) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}$ - 2) изобутил;
 В) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)$ - 3) вторбутил;
 Г) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2$ - 4) третбутил;

1)

А	Б	В	Г
4	2	1	3

2)

А	Б	В	Г
4	2	3	1

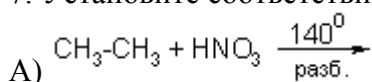
3)

А	Б	В	Г
4	3	2	1

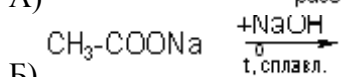
4)

А	Б	В	Г
4	1	3	2

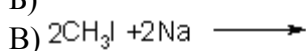
7. Установите соответствие между схемой реакции и ее названием:



1) реакция Вюрца;



2) реакция Кольбе;



3) реакция Коновалова;



4)декарбосилирование;

1)

А	Б	В	Г
4	3	1	2

2)

А	Б	В	Г
3	4	1	2

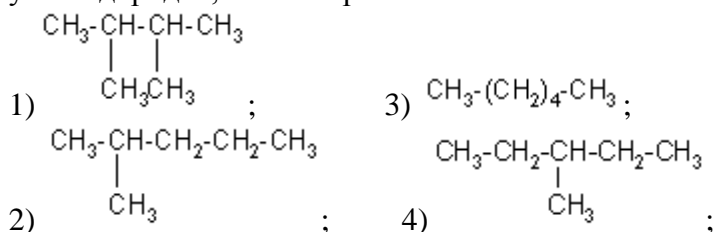
3)

А	Б	В	Г
4	2	3	1

4)

А	Б	В	Г
4	3	2	1

8. Углеводород состава C_6H_{14} в реакции нитрования по Коновалову не дает третичных нитросоединений, по реакции Вюрца образуется без примесей других углеводородов, имеет строение:



9. Качественная реакция на алкены это:

- 1) бромирование; 2) гидробромирование;
 3)гидратация; 4)гидрирование

10. Эффект Караша для несимметричных алкенов наблюдается в определенных условиях при использовании реагента:

- 1) $HCl (H_2O_2)$; 2) $HBr (H_2O_2)$;
 3) $Br_2 (H_2O_2)$; 4) $HBr (H_2O)$

11. Ниже представлены различные алкены в количестве:

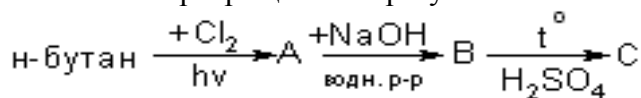


- 1) двух; 2) одного;
 3) четырех; 4) трех

12. При монохлорировании 1-бутена при $t > 400^\circ C$ (реакция Львова) образуется:

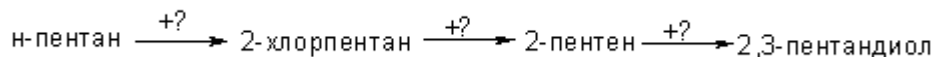
- 1) 4-хлор-1-бутен; 2) 1,2-дихлорбутан;
 3) 3-хлор-1-бутен; 4) 3,4-дихлор-1-бутен

13. В итоге превращений образуется конечный основной продукт (С):



- 1) 1-бутен; 2) изобутилен; 3) 2-бутен; 4) 2-бутанол

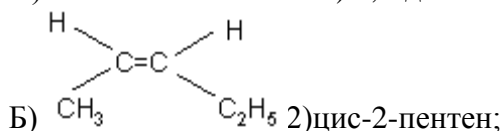
14. В ходе превращений необходимо использовать последовательно реагенты:



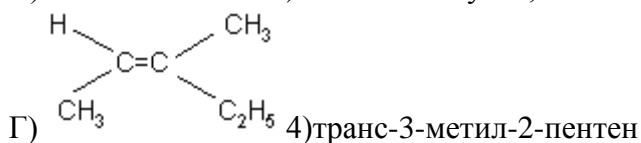
- 1) $HCl, KOH_{(спирт. р-р)}$; H_2O_2
 2) $Cl_2(h\nu), NaOH_{(спирт. р-р)}$; $KMnO_4_{(водн. р-р)}$
 3) $Cl_2(h\nu), NaOH_{(водн. р-р)}$; $KMnO_4_{(водн. р-р)}$
 4) $Cl_2(h\nu), NaOH_{(спирт. р-р)}$; $KMnO_4_{(конц. р-р)}$

15. Установите соответствие между формулой соединения и его названием:

- А) $CH_2=C(CH_3)-CH_2-CH_3$ 1) 3,3-диметил-1-бутен;



- В) $(CH_3)_3C-CH=CH_2$ 3) 2-метил-1-бутен;



1)

А	Б	В	Г
2	3	1	4

;

2)

А	Б	В	Г
3	2	1	4

;

3)

А	Б	В	Г
3	2	4	1

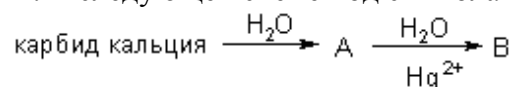
;

4)

А	Б	В	Г
2	3	4	1

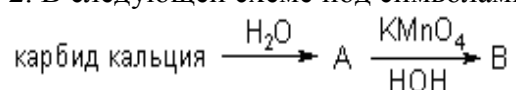
Алкины. Алкадиены. Циклоалканы

1. В следующей схеме под символами А и В представлены соединения:



- 1) $\text{CO}_2; \text{H}_2\text{CO}_3$
- 2) $\text{C}_2\text{H}_2; \text{CH}_3\text{COH}$
- 3) $\text{CH}_2 = \text{CHOH}; \text{CH}_3 - \text{COOH}$
- 4) $\text{C}_2\text{H}_2; \text{Ca}(\text{OH})_2$

2. В следующей схеме под символами А и В представлены соединения:

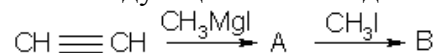


- 1) $\text{CH}_2 = \text{CHOH}; \text{CH}_3 - \text{COOH};$ 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2; \text{C}_2\text{H}_2;$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_2; \text{HOOC} - \text{COOH};$ 4) $\text{H}_2\text{CO}_3; \text{CO}_2$

3. Гомологи ацетилена изомерны гомологам:

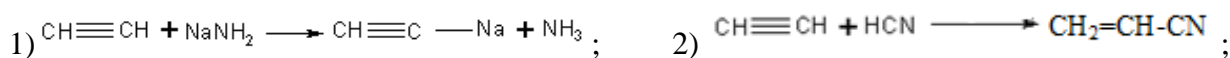
- 1) метана; 2) бутадиена; 3) этилена; 4) бензола

4. В следующей схеме под символами А и В представлены соединения:



- 1) $\begin{array}{c} \text{CH}=\text{CH}; \text{CH} \equiv \text{C}-\text{I}; \\ | \quad | \\ \text{MgI} \quad \text{CH}_3 \end{array};$ 2) $\text{CH} \equiv \text{C MgI}; \text{CH} \equiv \text{C}-\text{CH}_3;$
- 3) $\text{CH}_4; \text{CH} \equiv \text{C}-\text{CH}_3;$ 4) $\text{CH} \equiv \text{C}-\text{CH}_2\text{I}; \text{MgI}_2$

5. Реакция образования акрилонитрила протекает по схеме:



6. Установите соответствие между названием соединения и видом (ами) гибридизации, представленными в молекуле:

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| А) пропин | 1) sp^3 ; |
| Б) пропен | 2) sp^3 и sp ; |
| В) пропан | 3) sp^2 ; |
| Г) 2-метилбутадиен-1,3; | 4) sp^3 и sp^2 |

1)

А	Б	В	Г
3	2	1	4

2)

А	Б	В	Г
2	3	1	4

3)

А	Б	В	Г
2	3	4	1

4)

А	Б	В	Г
2	1	3	4

7. Установите соответствие между формулой вещества и его названием:

- А) $CH \equiv C - CH = CH_2$ 1) винилацетилен;
 Б) $CH_2 = C = CH_2$ 2) бутадиен-1,3;
 В) $CH_2 = CH - CH = CH_2$ 3) диметилацетилен (бутин-2);
 Г) $CH_3 - C \equiv C - CH_3$ 4) аллен (пропадиен-1,2)

1)

А	Б	В	Г
4	1	2	3

2)

А	Б	В	Г
1	4	3	2

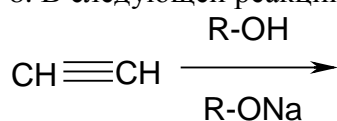
3)

А	Б	В	Г
1	2	4	3

4)

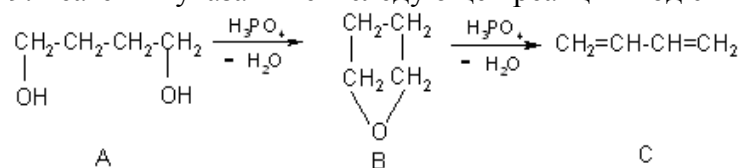
А	Б	В	Г
1	4	2	3

8. В следующей реакции образуется соединение:

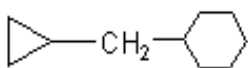


- 1) виниловый спирт; 2) ацетон;
 3) виниловый эфир; 4) муравьиная кислота

9. Реагенты указанные в следующей реакции под символами А, В и С, имеют названия:

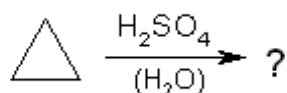


- 1) бутанол-1; лактон; бутан;
 2) глицерин; циклобутан; бутен-1;
 3) бутандиол-1,4; циклобутанон; бутандиен-1,3;
 4) этиленгликоль; циклопентанон; бутандиен-1,3

10. Соединению  соответствует название:

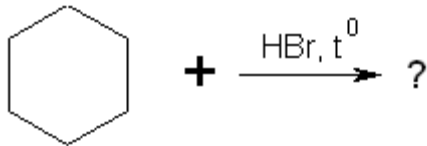
- 1) циклопропилбензил; 2) циклопентилциклогексилэтан;
 3) циклопропилциклогексилметан; 4) циклогексилциклопропилметил

11. При взаимодействии циклопропана с сильными минеральными кислотами образуется:



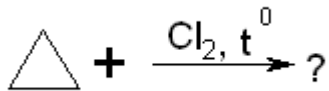
- 1) пропанол-1 и пропанол-2; 2) пропилсерный эфир;
 3) не реагирует; 4) пропанол-1

12. Продуктом реакции является:



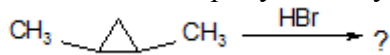
- 1)дибромциклогексан; 2)1-бромгексан;
 3)бромциклогексан; 4)реакция не идет

13. При нагревании циклопропана с хлором основным продуктом реакции является:



- 1)1,3-дихлорпропан; 2)1,2-дихлорциклопропан;
 3)хлорциклопропан; 4)реакция не идет

14. Назовите продукт следующей реакции



- 1)2-бром-1,3-диметилциклопропан;
 2)2-бромпентан;
 3)3-бромпентан;
 4) 2,2-дибром-1,3-диметил циклопропан

Арены

1. Число изомеров ароматических углеводородов общей формулы C_8H_{10} равно:

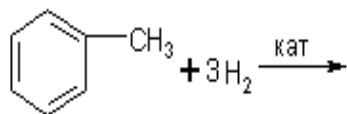
- 1)4; 2)2; 3)3; 4)5
 2. Правилу Хюккеля соответствует формула:

- 1)4n-2; 2)4n; 3)4n+2; 4)4n+3

3. Для ароматических соединений характерны реакции:

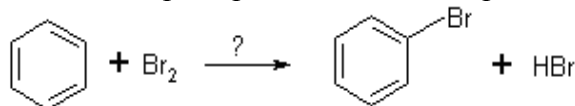
- 1) S_E ; 2) S_R ; 3) A_E ; 4) A_R

4. При гидрировании толуола образуется:



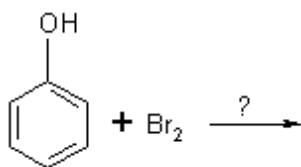
- 1)метилциклогексен; 2)метилциклогексадиен;
 3)циклогексан; 4)метилциклогексан

5. Реакция бромирования бензола протекает:



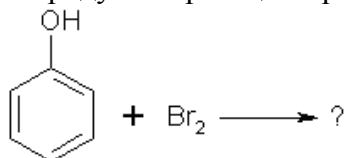
- 1)на свету; 2)в присутствии $AlBr_3$ при нагревании;
 3)при комнатной температуре; 4)при $0^\circ C$ в водном растворе

6. Реакция бромирования фенола протекает:



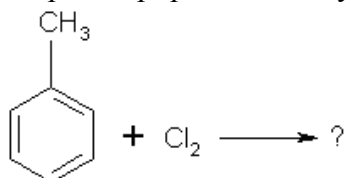
- 1) в присутствии катализатора при комнатной температуре
- 3) при нагревании без катализатора
- 3) не протекает
- 4) при комнатной температуре в водном растворе

7. Продуктом реакции бромирования фенола бромной водой является



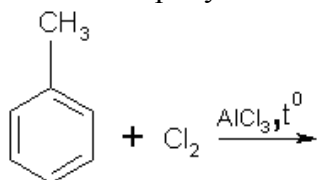
- 1) 2,4,6 – трибромфенол;
- 2) орто- бромфенол ;
- 3) пара- бромфенол;
- 4) мета- бромфенол

8. При хлорировании толуола на свету без катализатора образуется:



- 1) орто- хлортолуол;
- 2) пара – хлортолуол ;
- 3) хлористый бензил;
- 4) мета – хлорбензол

9. При хлорировании толуола в присутствии катализатора $AlCl_3$ при нагревании основным продуктом является:

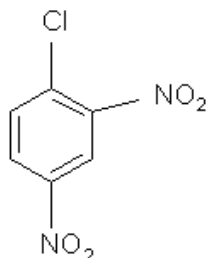


- 1) 2,3-дихлортолуол;
- 2) мета – хлорбензол;
- 3) пара – хлортолуол;
- 4) хлористый бензин

10. Углеводород состава C_9H_{12} имеет дизамещенных изомеров:

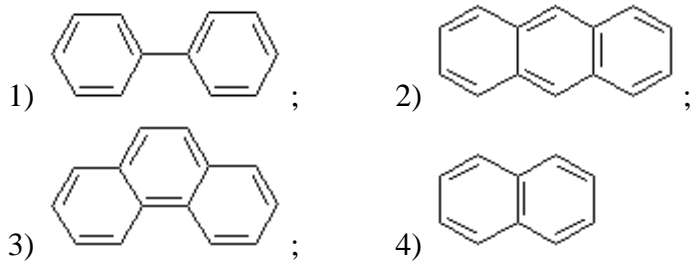
- 1) 3;
- 2) 2;
- 3) 4;
- 4) 5

11. Назовите соединение:

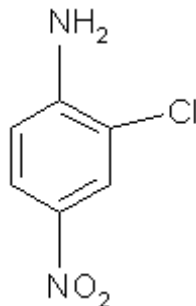


- 1) 2,4 – динитрохлорбензол;
- 2) 2 – хлор – 1,5- динитробензол
- 3) 1,3 – динитро – 4 – хлорбензол;
- 4) мета – динитрохлорбензол

12. Химическая формула нафталина:

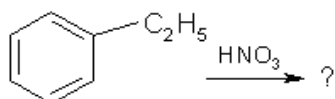


13. Правильное название соединения:



- 1) 1 – амино – 4 – нитро – хлорбензол;
 2) 3 – хлор – 4 – амино – нитробензол;
 3) 2 амино – 5 – нитро – 1 – хлорбензол;
 4) 4 – нитро – 2 – хлоранилин

14. При мононитровании этилбензола в присутствии катализатора преимущественно образуется соединения:



- 1) 1-нитро-1-дифенилэтан; 2) мета – нитроэтилбензол;
 3) пара – нитроэтилбензол; 4) 1 – нитро – 1 – фенилэтан

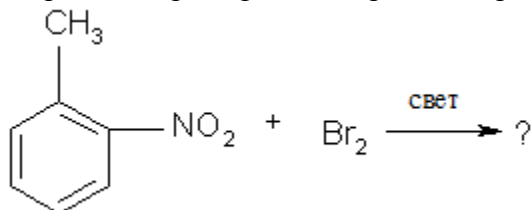
15. Расположите следующие соединения по возрастанию скорости бромирования (в присутствии катализатора): бензол, толуол, бензойную кислоту, анилин

- 1) бензол > толуол > анилин > бензойная кислота
 2) анилин > толуол > бензол > бензойная кислота
 3) анилин > толуол > бензойная кислота > бензол
 4) толуол > бензойная кислота > бензол > анилин

16. При мононитровании хлорбензола образуется соединение:

- 2) 2,4-динитрохлорнитробензол; 1) пара – хлорнитробензол;
 3) мета – хлорнитробензол; 4) 2,3 – динитрохлорбензол

21. При монобромировании орто – нитротолуола на свету образуется:



- 1) 2,6 – динитротолуол; 2) 2,3 – динитротолуол;
 3) орто – нитробензилхлорид; 4) 2,5 – динитротолуол

Спирты. Фенолы

1. Спирты в отличие от углеводов – жидкости вследствие:

- 1) образования межмолекулярных водородных связей

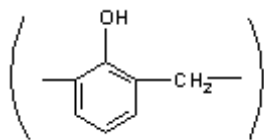
- 2) слабой кислотности спиртов
 3) полярности связи в $C-H$ молекулах
 4) амфотерности спиртов
2. Для спирта состава $C_6H_{13}OH$ не характерна изомерия:
 1) геометрическая; 2) межклассовая;
 3) углеродного скелета; 4) положения функциональной группы;
3. Этанол в промышленности получают:
 1) гидратацией этилена; 2) гидролизом этилата калия;
 3) гидролизом диэтилового эфира; 4) гидролизом этилацетата;
4. Пропанол-1 образует сложный эфир с:
 1) уксусной кислотой; 2) этанолом;
 3) метилатом натрия; 4) хлористым этилом;
5. Пропанол-2 проявляет амфотерные свойства, реагируя с:
 1) натрием и бромоводородом; 2) кислородом и хлороводородом;
 3) натрием и хлоридом фосфора; 4) аммиаком и калием;
6. При нагревании этилового спирта с серной кислотой в зависимости от условий возможно образование:
 1) $(C_2H_5)_2O$ и C_2H_4 ; 2) C_2H_4 и CH_3COOH ;
 3) $(C_2H_5)_2O$ и CH_3COOH ; 4) CH_3CHO и CH_3COOH ;
7. Характерной реакцией для многоатомных спиртов является взаимодействие:
 1) $Cu(OH)_2$; 2) $Br_2(H_2O)$; 3) $FeCl_3$; 4) $Fe(OH)_3$;
8. Пропанол-1 образуется в результате реакции по схеме:
 1) $CH_3CH_2CHO + H_2 \xrightarrow[КАТ]{t}$; 2) $CH_3CH_2CHO + Ag_2O \longrightarrow$;
 3) $CH_3CH_2CHO + Cu(OH)_2 \longrightarrow$; 4) $CH_3CH_2CHO \xrightarrow[КАТ]{[O]}$;
9. Сырьем для получения метанола в промышленности служат:
 1) $CO + H_2$; 2) $HCHO + H_2$;

- 3) CH_3Cl и $NaOH$; 4) $HCOOH$ и $NaOH$;

10. Для получения третичного бутилового спирта по реакции Гриньяра используют компоненты:

- 1) CH_3COCH_3 и CH_3MgI ; 2) CH_3CHO и C_2H_5MgI ;
 3) $HCOOH$ и $CH_3CH_2CH_2MgI$; 4) CH_3CH_2CHO и CH_3MgI ;

11. Исходными соединениями для получения полимера



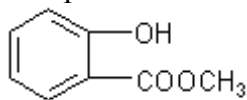
n являются

- 1) фенол и формальдегид; 2) толуол и формальдегид
 3) бензол и формальдегид; 4) о-окситолуол

12. Кислотные свойства фенола увеличиваются при наличии заместителей

- 1) электроакцепторов в *n*-положении
 2) электронодоноров в *o*-положении
 3) электроакцепторов в *m*-положении
 4) электронодоноров в *m*-положении

13. Производное салициловой кислоты называется:



- 1) метилсалицилат; 2) ацетилсалициловая кислота;
3) фенолсалицилат; 4) метоксисалицилат;
14. Качественной реакцией на фенолы является взаимодействие их с:
1) хлоридом железа (III); 2) гидроксидом натрия;
3) азотной кислотой; 4) серной кислотой;
15. Кислотные свойства в молекуле фенола проявляются при взаимодействии его с:
1) $NaOH$; 2) PCl_5 ; 3) HNO_3 ; 4) H_2SO_4 ;

Контрольные вопросы к экзамену

1. Алканы. Конформация. Химические свойства алканов. Механизм S_R реакции.
2. Алкены. Виды изомерии. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения. Правило Марковникова.
3. Алкены. Номенклатура и изомерия. Способы получения.
4. Алкадиены. Изомерия, номенклатура. Химические свойства 1,3-диенов. Кинетический термодинамический контроль. Полимеризация.
5. Алкины. Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Реакции присоединения.
6. Ароматические конденсированные системы. Нафталин. Особенности ароматических свойств нафталина.
7. Правила ориентации в бензольном ядре. Ориентанты 1 и 2 рода. Примеры.
8. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Общие закономерности. Объясните механизм хлорирования толуола.
9. Одноатомные насыщенные спирты. Номенклатура и изомерия. Химические свойства.
10. Многоатомные спирты. Этиленгликоль. Глицерин. Способы получения.
11. Фенолы. Способ получения и химические свойства. Применение.
12. Простые эфиры. Свойства, способы получения. α -окиси. Получение и реакции.
13. Карбонильные соединения. Строение, изомерия и номенклатура.
14. Способы получения кетонов. Химические свойства.
15. Способы получения альдегидов. Химические свойства.
16. Карбоновые кислоты. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.
17. Оксикислоты. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.
18. Углеводы. Классификация, номенклатура и изомерия.
19. Моносахариды. Способы получения. Химические свойства. Применение.
20. Амины. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.
21. Амины. Способы получения и химические свойства.
22. Аминокислоты. Номенклатура и изомерия.
23. Аминокислоты. Способы получения и химические свойства.
24. Роль аминокислот в биологии.
25. Белки. Строение и свойства. Роль в жизнедеятельности.
26. Гетероциклы. Химические свойства. Роль гетероциклов в обмене веществ.

Темы рефератов

1. Особенности механизма реакции замещения в алканах.
2. Механизм электрофильного присоединения в алкенах.
3. Методы синтеза алканов и алкенов.

4. Реакция электрофильного присоединения к алкинам.
5. Химические свойства диеновых углеводородов на примере реакции 1,2- и 1,4-присоединения.
6. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду.
7. Синтез и свойства ароматических углеводородов.
8. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования и гидратации алкинов.
9. Методы получения спиртов, альдегидов, кетонов и карбоновых кислот.
10. Радикальная и координационная полимеризация алкенов.
11. Характерные реакции карбоновых кислот и их производных.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 0 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 35 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 30 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Иванов В.Г. Органическая химия [Текст]. М.: Academia, 2005
2. Травень В. Ф. Органическая химия [Текст]. М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. в 2 т
3. Болотов В.М. Номенклатура органических соединений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Болотов, П.Н. Саввин, Е.В. Комарова. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. — 96 с. — 978-5-00032-278-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76434.html>
4. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии: В 2 кн. [Текст]. М.: Химия, 1974.

б) дополнительная литература:

1. Лабораторные работы по органической химии : учеб. пособие для пед. ин-тов по хим. и биол. специальностям / О.А.Птицина, Н.В.Куплетская, В.К.Тимофеева и др. [Текст] - М. : Просвещение, 1979. - 256 с. : ил. ; 21 см. - 0-60.
2. Альбицкая, Валентина Матвеевна. Задачи и упражнения по органической химии [Текст]: [учеб. пособие для хим.-технол. спец. вузов] / Альбицкая, Валентина Матвеевна, В. И. Серкова ; под ред. А.А.Петрова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М : Высш. шк., 1983. - 207 с. : граф. ; 22 см. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 205. - 0-45.
3. Тестовые задания по курсу "Органическая химия" для студентов химического факультета. Ч.1-4 :Кислородсодерж. органич. соединения [Текст] / Минобрнауки России, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : Изд-во ДГУ, 2015. - 27-00
Хидиров, Шагабудин Шайдабекович. Руководство к малому практикуму по органической химии [Текст] / Хидиров, Шагабудин Шайдабекович; Л.С. Антощенко;

М-во образования и науки РФ. Федерал. агентство по образованию. Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2005. - 63 с. - 39-00.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка.- Москва, 1999. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. Ун-т. Махачкала, 2010- Режим доступа: <https://elib.dgu.ru>
3. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг.гос.ун-т.- г.Махачкала, -Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющий доступ в интернет.- URL: <https://moodle.dgu.ru>
4. ЭБС ibooks.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru/>
5. ЭБС book.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: www.book.ru/
6. ЭБС iprbook.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается **перечень** учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций,
- раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретноговида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;

-работа с нормативными документами и законодательной базой; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;

-выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);

-решение задач, упражнений;

-написание рефератов;

-работа с тестами и вопросами для самопроверки;

-выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;

-моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций;

-обработка статистических данных, нормативных материалов;

-анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Вид самостоятельной работы	Вид контроля
Изучение рекомендованной литературы	Устный опрос по разделам дисциплины.
Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе
Решение задач	Проверка домашних задач.
Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.
Поиск в Интернете дополнительного материала	. Прием реферата и выступление с докладом
Подготовка к экзамену	Устный опрос, либо компьютерное тестирование

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Органическая химия» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета MicrosoftOffice

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОСВО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12 человек, вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждого двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по органической химии. Материально-технические средства для проведения лабораторного практикума по дисциплине включает в себя: специальное оборудование (комплект электропитания ЩЭ, водоснабжение), лабораторное оборудование (холодильники, термостаты, термометры, электроплитки, оборудование для синтеза и анализа органических соединений, вакуумные насосы, рН-метры, сушильный шкаф, устройство для сушки посуды, дистиллятор, штативы лабораторные, штативы для пробирок), лабораторная посуда.