

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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

18.03.02 – “Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии”

Профиль подготовки

Охрана окружающей среды и рациональное использование
природных ресурсов

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

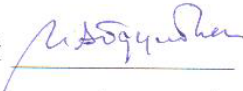
Статус дисциплины: базовая

Махачкала, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины “Органическая химия” составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 – “Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии” от «12» марта 2015 г: № 217.


Разработчики: кафедра физической и органической химии, Хидиров Ш.Ш., д.х.н., профессор

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры физической и органической химии от «24» января 2017 г., протокол № 5.

Зав.кафедрой  Абдулагатов И. М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета от «17» февраля 2017 г., протокол № 6.

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «01» 03 2017 г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина “Органическая химия” входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.02 – “Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии”.

Дисциплина реализуется на факультете химическом кафедрой физической и органической химии.

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

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

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 экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	Лекц ии	Лаборатор ные занятия	из них Практич еские занятия	КСР	консульт ации		
4 сем.	180	28	40	-	-	-	40+ 36	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Преподавание органической химии по специальности “Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии” ставит цели:

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

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина “Органическая химия” входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.02 – “Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии”.

Дисциплина изучается после прохождения неорганической химии, аналитической химии, имеющих непосредственное отношение к направлению 18.03.02 – “Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии”.

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

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Знать: основные этапы развития физической химии. Уметь: использовать закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов, применять полученные знания для расчета термодинамических функций процессов с использованием справочных данных, решать задачи по термодинамике, химической кинетике и электрохимии. Владеть: математическим аппаратом физической химии, навыками работы и обработки результатов для физико-химического эксперимента.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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		
Модуль 1. Алифатические и ароматические углеводороды									
1	Алканы	4		2		2		8	Устный опрос, контрольная
4	Алкены и алкины	4		4		4		2	Устный опрос, контрольная
5	Арены	4		4		4		6	Устный опрос, контрольная
	<i>Итого по модулю 1:</i>	36		10		10		16	Коллоквиум

Модуль 2. Спирты, фенолы, альдегиды и кетоны									
1	Спирты	4		4		2		5	Устный опрос, контрольная
2	Фенолы	4		2		4		5	Устный опрос, контрольная
3	Альдегиды и кетоны	4		2		4		8	Устный опрос, контрольная
	<i>Итого по модулю 2:</i>	36		8		10		18	Коллоквиум
Модуль 3. Карбоновые кислоты и их производные									
1	Карбоновые кислоты	4		2		2		7	Устный опрос, контрольная
2	Производные карбоновых кислот	4		4		4		5	Устный опрос, контрольная
3	Окси- и оксокислоты	4		2		4		6	Устный опрос, контрольная
	<i>Итого по модулю 3:</i>	36		8		10		18	Коллоквиум
Модуль 4 Углеводы, белки и гетерециклические соединения									
1	Амины	4		2		2		4	Устный опрос, контрольная
2	Аминокислоты. Белки	4		2		4		4	Устный опрос, контрольная
3	Углеводы	4		2		2		6	Устный опрос, контрольная
4	Гетероциклические соединения	4		2		2		4	Устный опрос, контрольная
	Итого	36		8		10		18	Коллоквиум
	Подготовка к экзамену	36						36	
	Всего за семестр	180		34		40		70+ 36	Экзамен

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

Модуль I. Алифатические и ароматические углеводороды

Тема 1. Алканы- гомологический ряд, Строение изомерия, номенклатура. Методы синтеза. Химические свойства. Механизм реакций радикального замещения.

Тема 2. Алкены. Непредельные углеводороды. Гомологический ряд алкенов алкинов, алкадиенов. Природа кратных связей. Номенклатура и изомерия. Методы синтеза. Правило Марковникова. Полимеризация. Окисление. Токсические и санитарно-гигиенические характеристики ряда представителей.

Тема 3. Алкины. Строение, получение, свойства.

Тема 4. Арены. Ароматические углеводороды. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Строение бензола и его гомологов. Химические свойства бензола и его гомологов. Правила ориентации в реакциях электрофильного замещения. Согласованная и несогласованная ориентация. Токсические и санитарно-гигиеническая характеристика аренов.

Модуль II. Спирты, фенолы, альдегиды и кетоны.

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

Тема 2. Фенолы. Тиофенолы. Особенности строения, способы получения, химические свойства по гидроксильной группе и ароматическому ядру. Токсическая и санитарно-гигиеническая характеристика.

Тема 3. Карбонильные соединения. Номенклатура, изомерия, получение, свойства.

Модуль III. Карбоновые кислоты и их производные.

Тема 1. Карбоновые кислоты. Классификация, изомерия, номенклатура, получение. Ассоциаты. Индуктивный эффект и его влияние на кислотность

Тема 2. 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.

Тема 3. Окси- и оксокислоты. Оптическая изомерия, свойства.

Модуль IV. Углеводы, белки и гетероциклические соединения

Тема 1. Углеводы. классификация. Получение. Стереои́зомерия. 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. Классификация белков. Структура белковой молекулы. Санитарно-гигиеническая характеристика соединений.

Тема 3. Гетероциклические соединения. Элементоорганические соединения. Токсическая и санитарно-гигиеническая характеристика

Лабораторные работы

№№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
4 семестр		
Лабораторная работа №1. Инструкция по технике безопасности при работе в лаборатории орг. химии. Порядок выполнения лабораторных работ		

Раздел 1. Алифатические и ароматические углеводороды.	Ознакомление студентов с инструкциями по технике безопасности при работе в лаборатории орган. химии	Соблюдение правил техники безопасности при выполнении лабораторных работ
Лабораторная работа №2. Лабораторные методы очистки и выделения органических веществ: перекристаллизация, простая и вакуумная перегонка		
Раздел 1. Алифатические и ароматические углеводороды.	Ознакомление студентов с основными методами разделения (очистки) твердых органических веществ и растворимых в друг друге жидкостей и твердых веществ установкой. Простая и вакуумная перегонка.	Перекристаллизация бензойной кислоты, определение температуры плавления и сравнение ее со справочными данными. Перегонка раствора перманганата калия. И разделения его на компоненты.
Лабораторная работа №3. Определение физических констант органических веществ: температуры плавления и показателя преломления		
Раздел 1. Алифатические и ароматические углеводороды	Ознакомление студентов с прибором определение температуры плавления и показателя преломления веществ- рефрактомет-ром, научить их пользоваться с прибором.	Определение температуры плавления бензойной кислоты, дибензальцетат, сравнение их tпл со справочными данными. Определение показателя преломления этанола, воды и других веществ и сравнение показателей со справочными данными.
Лабораторная работа № 4. Получение метана и изучение его свойств		
Раздел 1. Алифатические и ароматические углеводороды	Получить метан из этилацетата натрия и щелочи	Синтез метана и изучение его свойств
Лабораторная работа №5. Получение этилена и его свойства		
Раздел 1. Алифатические и ароматические углеводороды	Получить этилен из этилового спирта	Синтез этилена и его качественные реакции
Лабораторная работа №6. Синтез бромистого этила		
Раздел 1. Алифатические и ароматические углеводороды	Получить бромистый этил из этанола и бромида калия.	Определение $t_{кип}$ и показателя преломления бромистого этила.
Лабораторная работа №7. Гидроксипроизводные: отношение спиртов к индикаторам; реакции окисления спиртов, образование алкилборатов, комплексообразование многоатомных спиртов, реакция фенола с хлоридом железа.		
Раздел 2. Спирты, фенолы, альдегиды и кетоны	Ознакомление студентов с основными качественными реакциями одноатомных и многоатомных спиртов.	Составление соответствующих уравнений реакций с приведением электронных балансов.
Лабораторная работа №8. Синтез дибензальцетона (или п-бензохинона)		
Раздел 2. Спирты,	Получение дибензальцетона	Выделить

фенолы, альдегиды и кетоны	реакцией бензальдегида с ацетоном.	дибензальацетон, определить $t_{пл}$, выход продукта, растворимость.
Лабораторная работа №9. Синтез этилацетата (или этилформиата).		
Раздел 3. Карбоновые кислоты и их производные.	Ознакомление студентов с качественными реакциями карбоновых кислот и их проведение. Получение этилацетата из уксусной кислоты и этилового спирта.	Проведение качественных реакций на кислоты, составление соответствующих уравнений реакций, наблюдение и выводы. Определить $t_{кип}$, показатель преломления и выход продукта этилацетата по уравнению.
Лабораторная работа №10. Углеводы: окисление глюкозы аммиачным раствором оксида серебра, доказательство наличия гидроксильных групп в глюкозе: реакция дисахаридов с реактивом Фелинга, гидролиз крахмала, реакция крахмала с иодом		
Раздел 4. Углеводы, белки и гетероциклические соединения	Ознакомить студентов с основными качественными реакциями (окисление, восстановление и др.) и провести их.	Составлять уравнения соответствующих реакций, провести наблюдения и сделать выводы.
Лабораторная работа №11. Аминокислоты и белки. Отношение аминокислот к индикаторам, реакция глицина с формальдегидом, образование медной соли аминокислоты, цветные реакции на белки, осаждение белков		
Раздел 4. Углеводы, белки и гетероциклические соединения.	Ознакомить студентов с основными качественными реакциями на аминокислоты и белки. И проводить их.	Составлять уравнения соответствующих реакций, провести наблюдения и сделать выводы.

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- Индивидуальное выполнение лабораторных работ по разделам: «Предельные, непредельные и ароматические углеводороды, спирты, фенолы, кетоны и альдегиды, карбоновые кислоты, белки и углеводы».
- Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу реального объекта с поиском и выбором метода и схемы определения.
- Разбор конкретных ситуаций.
- Круглый стол.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. 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.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Изучение рекомендованной литературы.	Устный опрос по разделам дисциплины.	См. разделы 6.2, и 7.3, 8, 9 данного документа.
2.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 6.2 и 7.3, 8, 9 данного документа.
3.	Решение задач	Проверка домашнего задания	См. разделы 6.2 и 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 6.2 и 7.3, 8, 9 данного документа.
5.	Подготовка к экзамену.	Устный опрос, либо компьютерное тестирование.	См. разделы 6.2, 7.3, 8, 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.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Вопросы для самостоятельного изучения внесены по конкретным темам в методические указания для лабораторных занятий.

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.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-2	Знать: основные этапы развития физической химии.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	Уметь: использовать закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов, применять полученные знания для расчета термодинамических функций процессов с использованием справочных данных, решать задачи по термодинамике, химической кинетике и электрохимии. Владеть: математическим аппаратом физической химии, навыками работы и обработки результатов для физико-химического эксперимента.	Письменный опрос, коллоквиум Круглый стол, деловая игра

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-2 «Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен проде-	Оценочная шкала		
		Удовлетвори- тельно	Хорошо	Отлично
	проде-			

	монстрировать)			
Пороговый	Знать: основные этапы развития физической химии.	Частично показывает знание основных этапов развития физической химии.	Показывает базовые знания по физической химии.	Демонстрирует знания на высоком уровне.
	Уметь: использовать закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов, применять полученные знания для расчета термодинамических функций процессов с использованием справочных данных, решать задачи по термодинамике, химической кинетике и электрохимии.	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
	Владеть: математическим аппаратом физической химии, навыками работы и обработки результатов для физико-химического эксперимента.	Частично владеет математическим аппаратом физической химии, допускает некоторые ошибки.	Хорошо владеет математическим аппаратом физической химии, навыками работы и обработки результатов.	Показывает высокий уровень владения основами физической химии и навыками обработки результатов.

7.3. Типовые контрольные задания

Тематика 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 гидротации алкинов.
9. Методы получения спиртов, альдегидов, кетонов и карбоновых кислот.
10. Радикальная и координационная полимеризации алкенов.
11. Характерные реакции производных карбоновых кислот.

Вопросы по текущему контролю

Контрольные вопросы модуль 1.: Алифатические и ароматические углеводороды

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 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.

Контрольные вопросы модуль 2: Спирты, фенолы, альдегиды и кетоны.

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

Контрольные вопросы к разделу 3: Карбоновые кислоты и их производные.

1. Карбоновые кислоты. Изомерия и номенклатура монокарбоновых кислот.
2. Строение карбоксильной группы. Способы получения монокарбоновых кислот
3. Способы получения и химические свойства.
4. Ароматические дикарбоновые кислоты. Получение и свойства.
5. Алифатические непредельные монокарбоновые кислоты.

6. Ароматические непредельные кислоты.
7. Жиры. Получение и свойства. Твердые и жидкие жиры (растительные масла).
8. Оксикислоты. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.

Контрольные вопросы к разделу 4: Углеводы, белки и гетерециклические соединения

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.

Контрольные вопросы к итоговому контролю

Билеты к итоговому контролю формируются из вопросов к текущему контролю и схемам превращений. В каждый билет входят 4 вопроса – 2 по теории и 2 схемы.

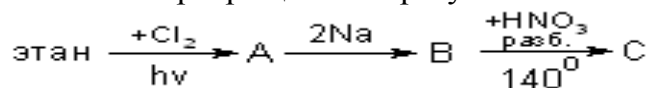
Примерные тестовые задания

Алканы, алкены

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

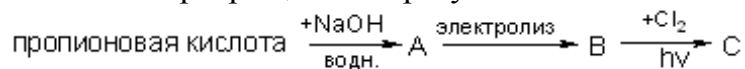
- 1) одно и тоже вещество;
- 2) гомологи;
- 3) геометрические изомеры;
- 4) структурные изомеры

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



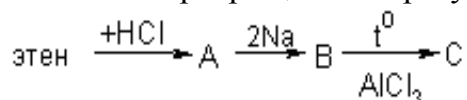
- 1) 1-нитробутан;
- 2) 2-нитробутан;
- 3) 2-нитро-2-метилпропан;
- 4) 1-нитро-2-метилпропан

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



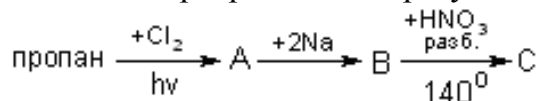
- 1) 2-хлорбутан;
- 2) 1-хлорбутан;
- 3) 2-хлор-2-метилпропан;
- 4) 1-хлор-2-метилпропан

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

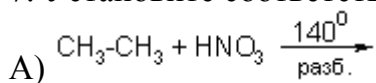
3)

А	Б	В	Г
4	3	2	1

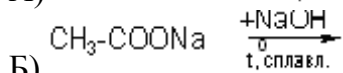
4)

А	Б	В	Г
4	1	3	2

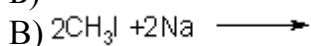
7. Установите соответствие между схемой реакции и ее названием:



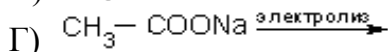
1) реакция Вюрца;



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

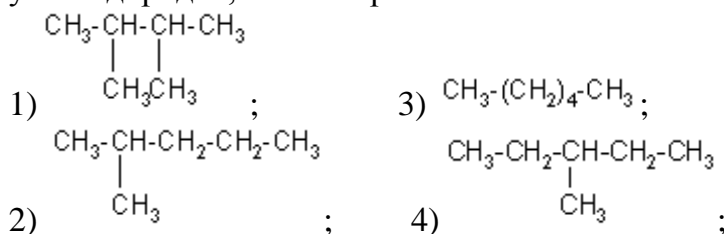
3)

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:



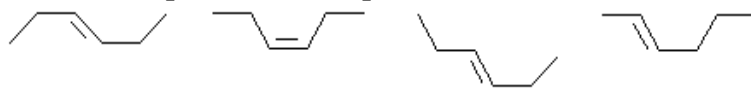
9. Качественная реакция на алкены это:

- 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:

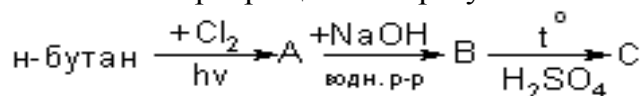


- 1) двух; 2) одного;
 3) четырех; 4) трех

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

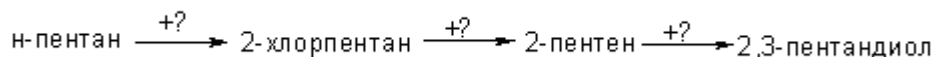
- 1) 4-хлор-1-бутен; 2) 1,2-дихлорбутан;
 3) 3-хлор-1-бутен; 4) 3,4-дихлор-1-бутен

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;

- Б) 2) цис-2-пентен;

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

- Г) 4) транс-3-метил-2-пентен

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

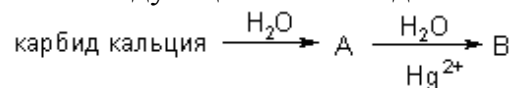
 ;

4)

А	Б	В	Г
2	3	4	1

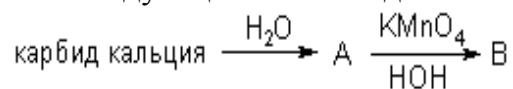
Алкины. Алкадиены. Циклоалканы

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



- 1) $\text{CO}_2; \text{H}_2\text{CO}_3$
- 2) $\text{C}_2\text{H}_2; \text{CH}_3\text{CONH}_2$
- 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:

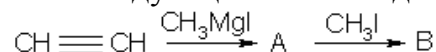


- 1) $\text{CH}_2 = \text{CHOH}; \text{CH}_3 - \text{COOH}$;
- 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2; \text{C}_2\text{H}_2$;
- 3) $\text{C}_2\text{H}_2; \text{HOOC} - \text{COOH}$;
- 4) $\text{H}_2\text{CO}_3; \text{CO}_2$

3. Гомологи ацетилена изомерны гомологам:

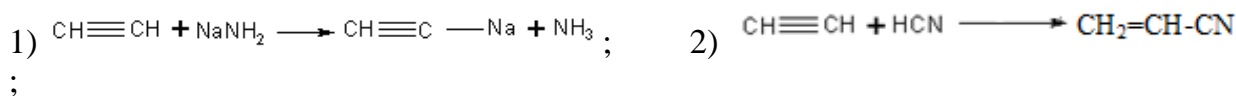
- 1) метана;
- 2) бутадиена;
- 3) этилена;
- 4) бензола

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

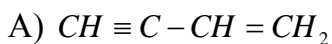
3)

А	Б	В	Г
2	3	4	1

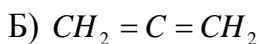
4)

А	Б	В	Г
2	1	3	4

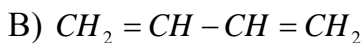
7. Установите соответствие между формулой вещества и его названием:



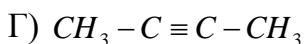
1) винилацетилен;



2) бутадиен-1,3;



3) диметилацетилен (бутин-2);



4) аллен (пропадиен-1,2)

1)

А	Б	В	Г
4	1	2	3

2)

А	Б	В	Г
1	4	3	2

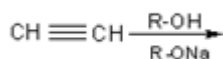
3)

А	Б	В	Г
1	2	4	3

4)

А	Б	В	Г
1	4	2	3

8. В следующей реакции образуется соединение:



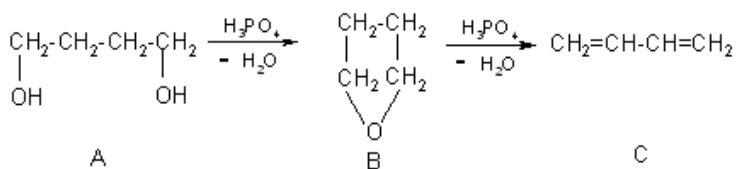
1) виниловый спирт;

2) ацетон;

3) виниловый эфир;

4) муравьиная кислота

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

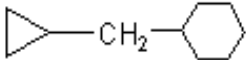


1) бутанол-1; лактон; бутан;

2) глицерин; циклобутан; бутен-1;

3) бутандиол-1,4; циклобутанон; бутандиен-1,3;

4) этиленгликоль; циклопентанон; бутандиен-1,3

10. Соединению  соответствует название:

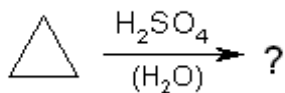
1) циклопропилбензил;

2) циклопентилциклогексилэтан;

3) циклопропилциклогексилметан;

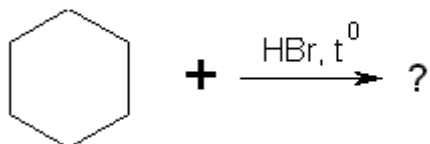
4) циклогексилциклопропилметилен

11. При взаимодействии циклопропана с сильными минеральными кислотами образуется:



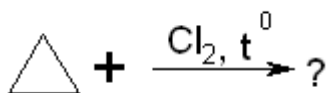
- 1)пропанол-1 и пропанол-2; 2)пропилсерный эфир;
3)не реагирует; 4)пропанол-1

12. Продуктом реакции является:



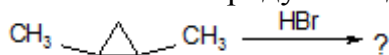
- 1)дибромциклогексан; 2)1-бромгексан;
3)бромциклогексан; 4)реакция не идет

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

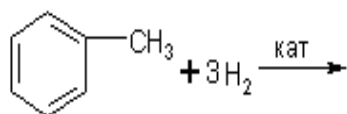
2. Правилу Хюккеля соответствует формула:

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

3. Для ароматических соединений характерны реакции:

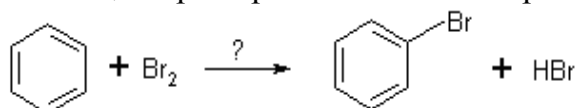
- 1) S_E ; 2) S_R ; 3) A_E ; 4) A_R

4. При гидрировании толуола образуется:



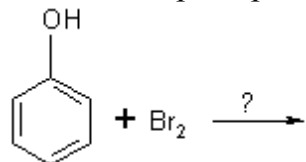
- 1)метилциклогексен; 2)метилциклогексадиен;
3)циклогексан; 4)метилциклогексан

5. Реакция бромирования бензола протекает:



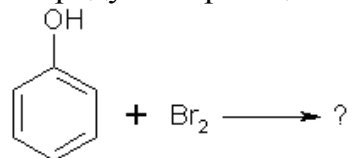
- 1) на свету; 2) в присутствии AlBr_3 при нагревании;
3) при комнатной температуре; 4) при 0°C в водном растворе

6. Реакция бромирования фенола протекает:



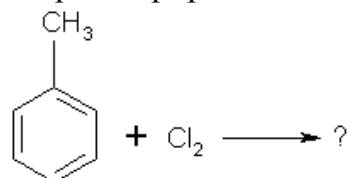
- 1) в присутствии катализатора при комнатной температуре
3) при нагревании без катализатора
3) не протекает
4) при комнатной температуре в водном растворе

7. Продуктом реакции бромирования фенола бромной водой является



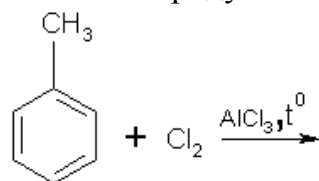
- 1) 2,4,6 – трибромфенол; 2) орто- бромфенол ;
3) пара- бромфенол; 4) мета- бромфенол

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:

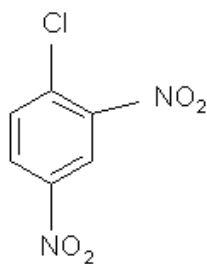


- 1) 2,3-дихлортолуол; 2) мета – хлорбензол;
3) пара – хлортолуол; 4) хлористый бензин

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

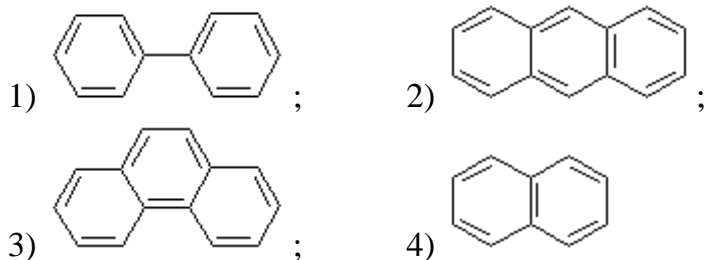
- 1)3; 2)2; 3)4; 4)5

11. Назовите соединение:

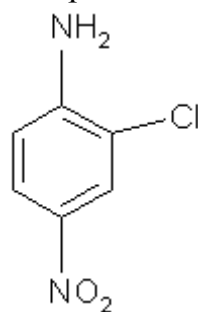


- 1) 2,4 – динитрохлорбензол; 2) 2 – хлор – 1,5- динитробензол
 3) 1,3 – динитро – 4 – хлорбензол; 4) мета – динитрохлорбензол

12. Химическая формула нафталина:

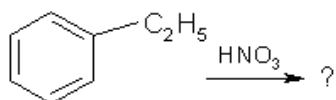


13. Правильное название соединения:



- 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

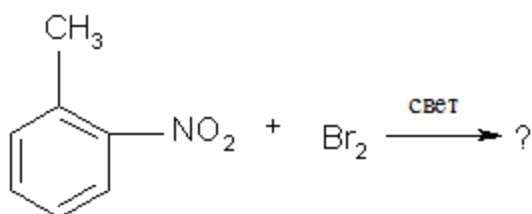
15. Расположите следующие соединения по возрастанию скорости бромирования (в присутствии катализатора): бензол, толуол, бензойную кислоту, анилин

- 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) $(C_2H_5)O$ и C_2H_4 ; 2) C_2H_4 и CH_3COOH ;
 3) $(C_2H_5)O$ 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) $CH_3CH_2CHO + H_2 \xrightarrow[\text{КАТ}]{t}$; 2) $CH_3CH_2CHO + Ag_2O \longrightarrow$;
 3) $CH_3CH_2CHO + Cu(OH)_2 \longrightarrow$; 4) $CH_3CH_2CHO \xrightarrow[\text{КАТ}]{[O]}$;

9. Сырьем для получения метанола в промышленности служат:

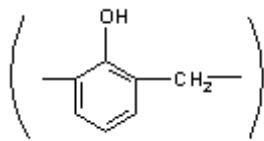
- 1) $CO + H_2$; 2) $HCHO + H_2$;

- 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



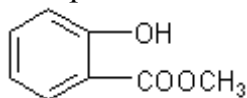
n являются

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

12. Кислотные свойства фенола увеличиваются при наличии заместителей

- 1) элетроноакцепторов в *n*-положении
 2) элетронодоноров в *o*-положении
 3) элетроноакцепторов в *m*-положении
 4) элетронодоноров в *m*-положении

13. Производное салициловой кислоты называется:



- 1) метилсалицилат; 2) ацетилсалициловая кислота;
 3) фенилсалицилат; 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

- Алканы. Конформация. Химические свойства алканов. Механизм SR реакции.
- Алкены. Виды изомерии. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения. Правило Марковникова.
- Алкены. Номенклатура и изомерия. Способы получения.
- Алкадиены. Изомерия, номенклатура Химические свойства 1,3-диенов. Кинетический термодинамический контроль. Полимеризация.
- Алкины. Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Реакции присоединения.
- Ароматические конденсированные системы. Нафталин. Особенности ароматических свойств нафталина.
- Правила ориентации в бензольном ядре. Ориетанты 1 и 2 рода. Примеры.
- Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Общие закономерности. Объясните механизм хлорирования толуола.
- Одноатомные насыщенные спирты. Номенклатура и изомерия. Химические свойства.
- Многоатомные спирты. Этиленгликоль. Глицерин. Способы получения.
- Простые эфиры. Свойства, способы получения. а-окиси. Получение и реакции.

11. Карбонильные соединения. Строение, изомерия и номенклатура.
12. Способы получения кетонов. Химические свойства
13. Способы получения альдегидов. Химические свойства
14. Карбоновые кислоты. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.
15. Оксикислоты. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.
16. Углеводы. Классификация, номенклатура и изомерия.
17. Моносахариды. Способы получения. Химические свойства. Применение
18. Амины. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.
19. Гетероциклы. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.

7.4. 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. М.: Academia, 2005
2. Травень В. Ф. Органическая химия. М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. в 2 т.

б) дополнительная литература:

1. Артеменко.А. И. Органическая химия. М.: Высш. шк., 1987. — 430 с,
2. Грандберг И.И. Органическая химия. М.: Дрофа, 2001, 4-е изд., 337с.
3. Шабаров Ю.С. Органическая химия. М.: Химия, 1996. Т. 1, 2.
4. Нейланд О.Я. Органическая химия. М.: Высшая школа, 1990.
5. Кост А.Н. и др. Упражнения и задачи по орган. химии. -М.: ВШ, 1974.
6. Альбицкая В.М., Серкова В.И. Задачи и упражнения по органической химии. - М.: ВШ, 1983.
7. Вопросы и задачи по органической химии. Уч. пос. для ВУЗов. / Под ред. Суворова Н.Н. М.: ВШ, 1988г.
8. Пособие для самоконтроля в практикуме по органической химии. /Под ред. Степаненко Б.Н. М.: ВШ, 1978г.

9. Барковский Е.В., Врублевский А.И. Тесты по химии. Минск ООО «Юнипресс», 2003г.
10. Марг Дж. Органическая химия. В 4 т. М.: 1987-1988. Т. 1-4.
11. Керемов А.Ф., Антощенко Л.С. Органическая химия, мет.указ. к лабораторным занятиям для студ. ХФ, 2 часть. Махачкала ИПЦ ДГУ, 2003.
12. Хидиров Ш.Ш., Антощенко Л.С. Руководство к малому практикуму по ОХ. Махачкала ИПЦ ДГУ, 2005г.
13. Артеменко А.И. Удивительный мир органической химии. - 2 изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2005
14. Реутов О.А. Органическая химия. В 4-х частях. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ elib.dgu.ru.
2. <http://download.nehudlit.ru/nehudlit/self0014/berlin.rar>
3. <http://download.nehudlit.ru/nehudlit/self0014/agronomov.rar>
4. <http://download.nehudlit.ru/nehudlit/self0013/gauptman.rar>
5. http://download.nehudlit.ru/nehudlit/self0013/carey_01_01.rar
6. <http://download.nehudlit.ru/nehudlit/self0012/grandberg.rar>

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 конкретного вида 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.

Модули и темы	Виды и содержание самостоятельной работы
Модуль № 1. Алифатические и ароматические углеводороды	
Тема №1 Алканы	Проработка лекционного материала. Написание рефератов.
Тема №2. Алкены и алкины	Проработка лекционного материала..
Тема №3 Арены	Подготовка к лабораторной работе.
Модуль № 2. Спирты, фенолы, альдегиды и кетоны	

Тема №1. Спирты.	Проработка лекционного материала. Собрать материал по научной и учебной литературе.
Тема №2. Фенолы	Собрать материал по научной и учебной литературе. Написание реферата.
Тема №3. Альдегиды и кетоны.	Проработка лекционного материала. Написание реферата.
Модуль 3. Карбоновые кислоты и их производные	
Тема 1. Карбоновые кислоты	Проработать лекционный материал. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы. Подготовить реферат по заданной теме.
Тема 2..Производные карбоновых кислот	Проработать лекционный материал. Выполнить упражнения
Тема 3..Окси- и оксокислоты	Проработать лекционный материал. . Подготовиться к коллоквиуму по данному разделу. Выполнить схемы превращений
Модуль 4. Углеводы, белки и гетерециклические соединения	
Тема 1.Амины	Проработать лекционный материал. Составить уравнения реакций Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы..
Тема 2. Аминокислоты. Белки	Проработать лекционный материал. Подготовить реферат по заданной теме.
Тема 3. Углеводы	Проработать лекционный материал. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы. Подготовить реферат по заданной теме.
Тема 4. Гетероциклические соединения	Проработать лекционный материал. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы. Подготовить реферат по заданной теме.

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 Microsoft Office

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

В соответствии с требованиями ФГОС+ кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12 человек и 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 каждые 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.