МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Инженерно-строительное отделение

Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.

_____ "____" _____20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Органическая химия Б1.В.ОД.2

Направление подготовки: 20.03.01 - Техносферная безопасность
Профиль подготовки: Охрана природной среды и ресурсосбережение
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2019
Автор(ы): Сиппель И.Я.
Рецензент(ы): Маврин Г.В.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Маврин Г. В.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 20__г.
Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Инженерно - строительное отделение) (Набережночелнинский институт (филиал)):
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__г.

Содержание

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

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины

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

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

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

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

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

7.2. Дополнительная литература

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

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

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Сиппель И.Я. (Кафедра химии и экологии, Инженерно-строительное отделение), IYSippel@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10	способностью к познавательной деятельности
ОК-8	способностью работать самостоятельно
ПК-22	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
ПК-23	способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

-основные понятия органической химии, основы классификации органических веществ;

-основы строения и реакционной способности органических веществ;

-свойства и основные области применения важнейших классов органических соединений;

-основы химической и физико-химической идентификации.

Должен уметь:

-использовать основные методы теоретического и экспериментального исследования в органической химии, пользоваться справочной литературой;

-выполнять расчеты и планировать эксперимент в области органической химии, давать научное объяснение экспериментальных фактов.

-применять полученные знания для решения конкретных научных и практических задач.

Должен владеть:

-навыками теоретического исследования и анализа в органической химии;

-навыками применения законов, понятий и моделей классической и современной органической химии;

-навыками экспериментальной работы с оборудованием лаборатории органической химии.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 20.03.01 "Техносферная безопасность (Охрана природной среды и ресурсосбережение)" и относится к обязательным дисциплинам.
Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 90 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 90 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общая характеристика органических соединений.	3	2	0	8	10
2.	Тема 2. Предельные углеводороды.	3	4	2	4	10
3.	Тема 3. Непредельные углеводороды.	3	6	4	0	12
4.	Тема 4. Ароматические углеводороды.	3	4	2	4	8
5.	Тема 5. Нефть и нефтепродукты.	3	4	2	6	10
6.	Тема 6. Гидроксильные соединения.	3	4	2	6	10
7.	Тема 7. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны.	3	4	2	4	10
8.	Тема 8. Карбоновые кислоты и их производные.	3	4	2	4	10
9.	Тема 9. Амины и аминокислоты. Белки	3	2	2	0	5
10.	Тема 10. Углеводы	3	2	0	0	5
	Итого		36	18	36	90

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Общая характеристика органических соединений.

Предмет органической химии, ее место среди других химических и естественнонаучных дисциплин.

Состав и строение органических соединений. Типы химических связей в молекулах органических соединений: ковалентные, ионные, донорно-акцепторные, водородные. Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова. Виды изомерии органических соединений.

Классификация органических соединений по скелету, функциональным группам, степени ненасыщенности. Пространственное строение органических соединений.

Тема 2. Предельные углеводороды.

Алканы. Гомологический ряд метана. Изомерия, номенклатура. Строение молекулы метана. Лабораторные и промышленные методы получения алканов. Селективность в радикальных и ионных превращениях алканов. Относительная стабильность алкил-радикалов как один из факторов, определяющих селективность в реакциях галогенирования алканов.

Химические свойства алканов. Механизм реакций радикального замещения SR.

Галогенирование алканов (фторирование, хлорирование, бромирование, иодирование). Сульфохлорирование, окисление, нитрование алканов, особенности их механизмов. Радикальный и ионный пути расщепления алканов при крекинге.

Циклоалканы. Номенклатура, классификация, изомерия. Общие методы синтеза циклоалканов и их производных. Химические свойства. Реакционная способность циклоалканов в зависимости от размера цикла. Реакции расширения и сужения циклов.

Малые циклы: циклопропаны и циклобутаны, особенность их электронного строения, общие методы синтеза.

Тема 3. Непредельные углеводороды.

Алкены. Номенклатура. Изомерия: структурная и пространственная. Строение молекулы этилена. Способы получения алкенов. Региоселективность в реакциях элиминирования производных алканов, правило Зайцева.

Химические свойства алкенов. Механизм реакций электрофильного присоединения AdE. Правило Марковникова. Окислительные превращения алкенов. Радикальная и ионная полимеризация алкенов. Алкены ? сырье в промышленной органической химии и важные объекты в тонком органическом синтезе.

Алкадиены: кумулены, сопряженные и изолированные диены, их относительная стабильность. Номенклатура, классификация, изомерия. Строение сопряженных диенов. Способы получения и химические свойства алкадиенов. Свойства сопряженных диенов: реакции 1,2- и 1,4- присоединения.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Алкины. Номенклатура, строение молекулы ацетилена, получение и химические свойства. С-Н-Кислотность ацетиленов, ацетилениды. Реакции присоединения к тройной связи алкинов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, присоединение спиртов. Стереонаправленные превращения ацетиленов в цис- и транс-дизамещенные этилены. Конденсация ацетиленов с альдегидами и кетонами. Ди, -три,- и тетрамеризация ацетилена. Использование ацетилена в органическом синтезе.

Тема 4. Ароматические углеводороды.

Ароматические углеводороды. Арены, их типы: моно- и полиядерные соединения. Ароматичность, критерий Хюккеля. Гомологический ряд бензола. Электронное строение бензола. Изомерия в ряду бензола, методы установления строения изомерных производных бензола. Полиядерные ароматические соединения: нафталин, антрацен, фенантрен. Получение аренов в лаборатории и промышленности, ориентация в реакциях электрофильного замещения.

Электрофильное замещение в ряду аренов, влияние заместителей на ориентацию и скорости реакций замещения, согласованная и несогласованная ориентация в ряду производных бензола. Механизм реакций электрофильного замещения SE в ароматическом кольце.

Реакции с участием боковых цепей аренов: галогенирование, нитрование, окисление, дегидрирование с участием бензильных связей С-Н. Реакции аренов, ведущие к неароматическим соединениям: гидрирование, хлорирование, окисление, реакции циклоприсоединения бензола и его производных.

Тема 5. Нефть и нефтепродукты.

Нефть. Теория органического (биогенного) и неорганического происхождения нефти. Состав нефти: элементарный, групповой, фракционный. Переработка нефти: первичная, вторичная (деструктивная). Виды крекинга, риформинг. Основные виды нефтепродуктов, получаемых при переработке нефти, и их характеристики. Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Октановое число бензинов, изо-октан, н-гептан. Цетановое число дизельных топлив, цетан, α-метилнафталин. Минеральные и синтетические смазочные материалы.

Тема 6. Гидроксильные соединения.

Одноатомные и многоатомные спирты Физические и химические свойства. Общие методы синтеза. Химические свойства. Важнейшие представители. Фенолы. Изомерия, способы получения. Строение молекулы фенола. Химические свойства. Особенности реакции электрофильного замещения фенолов.

Простые эфиры. Общие методы синтеза диалкиловых и алкилвиниловых эфиров.

Свойства простых эфиров. Участие неподеленных электронных пар кислорода в превращениях простых эфиров : образование оксониевых солей, ращепление связей С-О . Реакции, сопровождающиеся гомолизом альфа-С-Н-связи : галогенирование, образование гидроперекисей. Использование (альфа) - галогензамещенных эфиров в органическом синтезе. Диэтиловый эфир, эфиры этиленгликоля и диэтиленгликоля.

Тема 7. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны.

Альдегиды и кетоны. Методы синтеза. Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость.

Химические превращения карбонильной группы альдегидов и кетонов. Механизм реакций электрофильного присоединения Ad Nu по карбонильной группе. Восстановление альдегидов и кетонов до спиртов и углеводородов. Окисление альдегидов и кетонов. Формальдегид, ацетальдегид, ацетон, их получение, применение.

Тема 8. Карбоновые кислоты и их производные.

Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Ассоциация кислот. Реакции карбоновых кислот: получение солей, хлорангидридов, ангидридов, сложных эфиров; галогенирование кислот. Отношение функциональных производных карбоновых кислот к гидридным восстановителям, к аммиаку и аминам. Свойства солей карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Реакции этерификации, механизм.

Альфа,- бета-непредельные кислоты: их синтез, реакции присоединения по связи С=С. Полимеры на основе производных акриловой и метакриловой кислот, промышленный синтез соответствующих мономеров.

Жиры и входящие в их состав кислоты. Гидрогенизация и омыление жиров. Мыла.

Тема 9. Амины и аминокислоты. Белки

Амины, их электронное строение. Общие методы синтеза первичных, вторичных и третичных аминов: нуклеофильное замещение и восстановительные превращения с участием азотосодержащих функций, перегруппировки производных карбоновых кислот и карбонильных соединений. Общие свойства аминов. Четвертичные аммониевые основания (ЧАО), их соли. Использование солей ЧАО как катализаторов межфазного переноса.

Аминокислоты. Альфа-аминокислоты, их строение, свойства, общие методы получения. Селективные реакции аминокислот: с участием каждой из функциональных групп, синтез лактамов, ди-, олиго- и полипептидов. Представления о строении белков. Полиамидные волокна.

Тема 10. Углеводы

Углеводы, их роль в природе, классификация, номенклатура. Моносахариды. Селективные реакции моносахаридов.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Дисахариды, их основные типы. Сахароза, лактоза, мальтоза, их отношение к окислителям, кислотное и ферментное расщепление.

Полисахариды. Крахмал, целлюлоза, их роль в природе и практическое использование (пищевое сырье, искусственные волокна, взрывчатые вещества и т.д.).

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ОК-10 , ПК-22 , ПК-23 , ОК-8	1. Общая характеристика органических соединений. 2. Предельные углеводороды. 4. Ароматические углеводороды. 5. Нефть и нефтепродукты. 6. Гидроксильные соединения. 7. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. 8. Карбоновые кислоты и их производные.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Письменная работа	ОК-10 , ОК-8 , ПК-22	1. Общая характеристика органических соединений. 2. Предельные углеводороды. 3. Непредельные углеводороды. 4. Ароматические углеводороды. 6. Гидроксильные соединения. 7. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. 8. Карбоновые кислоты и их производные.
3	Тестирование	ОК-10 , ОК-8 , ПК-22	1. Общая характеристика органических соединений. 2. Предельные углеводороды. 3. Непредельные углеводороды. 4. Ароматические углеводороды. 6. Гидроксильные соединения. 7. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. 8. Карбоновые кислоты и их производные. 9. Амины и аминокислоты. Белки
4	Устный опрос	ОК-10 , ОК-8 , ПК-22	2. Предельные углеводороды. 3. Непредельные углеводороды. 4. Ароматические углеводороды. 6. Гидроксильные соединения. 7. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. 8. Карбоновые кислоты и их производные.
	Экзамен	ОК-10, ОК-8, ПК-22, ПК-23	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	3

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	4
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

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

Семестр 3

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8

Тема 1. Общая характеристика органических соединений

Лабораторная работа "Методы идентификации органических веществ".

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Охарактеризуйте методы идентификации органических жидкостей и твердых веществ.
2. Определение температуры кипения жидкостей: изложите методику проведения, перечислите правила техники безопасности.
3. Определение температуры плавления твердых веществ.
4. Определение плотности жидкостей пикнометром, ареометром. Перечислите преимущества и недостатки методов определения плотности с помощью пикнометра и ареометра.
5. Определение показателя преломления жидкостей (рефрактометрия).

Тема 2. Предельные углеводороды
Лабораторная работа "Методы очистки органических веществ. Простая перегонка гексана".
Вопросы к защите лабораторной работы:
1. Какие методы применяются для очистки органических жидкостей?
2. Охарактеризуйте виды перегонки жидкостей: простая перегонка при атмосферном давлении, перегонка в вакууме, перегонка с водяным паром, фракционная перегонка, перегонка с дефлегматором.
3. Какие методы применяются для очистки твердых веществ?
2. Возгонка (сублимация). В каких случаях используется сублимация?
3. Перекристаллизация твердых веществ. Виды перекристаллизации, методика проведения.

Тема 4. Ароматические углеводороды.
Лабораторная работа "Углеводороды".
Вопросы к защите лабораторной работы:
1. Классификация и характеристика углеводородов.
2. Охарактеризуйте лабораторные и промышленные методы получения ароматических углеводородов.
3. Физические и химические свойства аренов.
4. Напишите уравнения реакций, проведенных при выполнении лабораторной работы.

Тема 5. Нефть и нефтепродукты.
Лабораторная работа "Нефть и нефтепродукты".
Вопросы к защите лабораторной работы:
1. Происхождение нефти, теории органического (биогенного) и неорганического происхождения нефти.
2. Состав нефти: элементарный, групповой, фракционный.
3. Переработка нефти: первичная, вторичная (деструктивная).
4. Виды крекинга, риформинг, платформинг.
5. Основные виды нефтепродуктов, получаемых при переработке нефти.
6. Октановое число бензинов, изо-октан, н-гептан.
7. Цетановое число дизельных топлив, цетан, α-метилнафталин.

Тема 6 Гидроксильные соединения.
Лабораторная работа "Гидроксильные соединения. Спирты и фенолы".
Вопросы к защите лабораторной работы:
1. Какие соединения относятся к предельным одноатомным спиртам?
2. Объясните электронное строение молекул алканолов.
3. Какие реакции характерны для алканолов?
4. Объясните механизм реакции этерификации.
5. Приведите примеры наиболее важных представителей гомологического ряд алканолов, охарактеризуйте их.
6. В чем отличие многоатомных спиртов?
7. Приведите примеры наиболее важных представителей двух- и трехатомных спиртов. Какое практическое применение они находят?
8. Охарактеризуйте строение молекулы фенола.
9. Какие реакции характерны для фенолов?

Тема 7. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны.
Лабораторная работа "Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны".
Вопросы к защите лабораторной работы:
1. Альдегиды и кетоны. Номенклатура, изомерия.
2. Строение карбонильной группы.
3. Лабораторные и промышленные методы получения.
4. Физические свойства.
5. Какие химические свойства характерны для карбонильных соединений?
6. Напишите уравнения реакций, проведенных при выполнении лабораторной работы.

Тема 8. Карбоновые кислоты и их производные
Лабораторная работа "Карбоновые кислоты и их производные".
Вопросы к защите лабораторной работы:
1. Карбоновые кислоты. Номенклатура, классификация.
2. Объясните строение карбоксильной группы.
3. Охарактеризуйте лабораторные и промышленные методы получения карбоновых кислот.
4. Физические свойства.
5. Какие реакции характерны для карбоновых кислот?
6. Напишите уравнения реакций, проведенных при выполнении лабораторной работы.

2. Письменная работа

Темы 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8
Примеры заданий для письменной работы по теме "Общая характеристика органических соединений".

1. Каковы основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова?
2. Какие группы органических соединений выделяют в зависимости от строения углеродной цепи?
3. Дайте определение понятию "функциональная группа". Назовите функциональные группы.
4. Какие известны основные классы органических соединений?
5. Какие вещества называются гомологами?
6. Что такое гомологический ряд, гомологическая разность?
7. Дайте определения понятиям "изомеры", "изомерия".
8. Какие известны виды изомерии? Приведите примеры.
9. Как, используя знания об изомерии и гомологии, объяснить многообразие соединений углерода?
10. Какие виды номенклатуры существуют для составления названий органических соединений?
11. Каковы основные правила построения названий органических веществ по рациональной номенклатуре?
12. Каковы основные правила построения названий органических веществ по номенклатуре ИЮПАК? Объясните на конкретном примере.

Примеры заданий для письменной работы по теме "Предельные углеводороды"

1. Напишите структурные формулы следующих соединений:
1.1. 2,4,7-триметил-3,6-диэтилоктан;
1.2. 2,2,4,4-тетраметилпентан;
1.3. 2,2,3-триметил-5-пропил-4,6-диэтилоктан;
1.4. 2,4-диметил-5-нитрооктан;
1.5. 2-бром-3-метил-5-хлоргептан;
1.6. 2,3,3-тетраметилгексан;
1.7. 3,3,5,5,-тетраметилоктан;
1.8. 2-метил-3-хлоргептан;
1.9. 2,2,4-триметилпентан;
1.10. 2,2,4,5-тетраметилнонан;
1.11. 2,2-диметил-3-хлоргептан;
1.12. 2,2-диметил-3-этилоктан;
1.13. 2,4-диметил-5-нитрооктан;
1.14. 2-бром-3-метил-5-хлоргептан;
1.15. 2,3,3-тетраметилгексан;
1.16. 2,4,4,6-тетраметилоктан;
1.17. 2,2-диметил-5-этилгептан;
1.18. 2,3-диметил-4-нитрогексан;
1.19. 3-метил-4-хлороктан;
1.20. 2,2,4,4,6,7,8-гептаметилнонан.

Укажите первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода.

2. Напишите структурные формулы трёх предельных углеводородов, имеющих плотность по водороду, равную 36.
3. Сколько изомерных дихлорпроизводных может быть у н-бутана? Напишите названия и структурные формулы.
4. Напишите структурные формулы всех изомерных углеводородов состава C5H12. Назовите их по систематической номенклатуре.
5. Составьте молекулярную формулу углеводорода гомологического ряда метана, содержащего 42 атома водорода, дайте ему название по международной номенклатуре.

Примеры заданий для письменной работы по теме "Непредельные углеводороды"

1. Напишите структурные формулы следующих соединений
1.1. 2,3,4-триметилгептен-2;
1.2. 2-метил-3,6-диэтилоктен-4;
1.3. 2,3-диметилбутен-2;
1.4. 2-метил-3,6-диэтилоктен-4.
2. Напишите уравнения реакций гидрирования и бромирования углеводорода 3-метилпентен-2.
3. Напишите структурные формулы всех изомерных углеводородов состава C5H10. Составьте их названия по международной номенклатуре.
4. Напишите уравнения реакций окисления бутена-1 а) избытком кислорода воздуха без катализатора; б) разбавленным водным раствором KMnO4.
5. Напишите структурные формулы следующих соединений:
5.1. 3-этилпентин-1;
5.2. 3-метилгексин-1;
5.3. 3-метилпентин-1;
5.4. 4-метилпентин-2;
5.5. 3,5-диметилгексин-1;
5.6. 2,2,5-триметилгексин-3;
5.7. 3,3-диметилбутин-

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

6. Напишите структурные формулы всех изомерных углеводородов состава C5H8. Составьте их названия по международной номенклатуре.

Примеры заданий для письменной работы по теме "Ароматические углеводороды"

1. Напишите структурные формулы следующих соединений:
1.1. 1-метил-3-этилбензол;
1.2. 1-бутил-5пропил-2-этилбензол
1.3. 1,3-диметилбензол;
1.4. 1,3,5-триметилбензол;
1.5. 1-метил-4-бутилбензол
1.6. 1-бутил-2-пропил-3-этилбензол;
1.7. м-метилизопропилбензол;
1.8. 3-метил-5-фенилпентен-1;
1.9. 1-метил-2,4,6-трихлорбензол;
1.10. 1-пропил-3,4-диэтилбензол.
2. Напишите структурные формулы изомеров этилбензола.
3. Напишите реакции получения о-нитрохлорбензола, м-нитрохлорбензола.
4. Какими способами можно получить фенол? Приведите схемы этих реакций.
5. Как из бензола получить анилин? Напишите уравнения реакций.
6. Составить структурные формулы всех изомерных ароматических углеводородов состава C9H12.
7. Указать способы получения всех изомеров (о-, м-, п-) нитробензола из бензола при помощи реакции замещения.
8. Осуществить превращения: циклогексан → бензол → нитробензол. Указать условия проведения реакций.

Примеры заданий для письменной работы по теме "Гидроксильные соединения"

1. Напишите структурные формулы следующих соединений:
1.1. 2-этилбутандиол-1,3;
1.2. 2,4,4-триметилпентанол-2 ;
1.3. 2-метилпентадиол-1,4;
1.4. пропантриол-1,2,3;
1.5. 5-метилгексанол-2;
1.6. 5-метилгексанол-2;
1.7. 2,4,6-тринитрофенол;
1.8. диэтиловый эфир;
1.9. метил-трет-бутиловый эфир;
1.10. диизопропиловый эфир.
2. Напишите структурные формулы изомеров бутилового спирта, пентанола-1.
3. Из этилового спирта получите диэтиловый эфир, этилацетат.
4. Гидратацией соответствующих этиленовых углеводородов получите 3,3-диметил-2-бутанол, 2-метил-2-пентанол.
5. Реакцией гидратации этилена, 2-бутена получите соответствующие спирты. Назовите их по тривиальной и систематической номенклатурам.
6. Напишите реакцию синтеза 2-метил-2-бутена из соответствующего спирта.
7. Получите 2-пропанол. Какое соединение получится при его взаимодействии с уксусной кислотой (в присутствии серной кислоты)?

Примеры заданий для письменной работы по теме "Карбонильные соединения"

1. Напишите структурные формулы следующих соединений:
1.1. 2,4,5-триметилоктаналь;
1.2. 2,2,4,4-тетраметилгептаналь;
1.3. 2,2,3-триметилгексаналь;
1.4. 2,3-диметилбутаналь
1.5. пентанон-2.
2. Напишите уравнение реакции серебряного зеркала для пропаналя. Назовите продукт реакции.
3. Окислением какого спирта можно получить ацетон? Приведите схему этой реакции.
4. Напишите реакции получения ацетальдегида, пропаналя. Какие соединения образуются при их окислении?
5. Каким образом из 1-бутаналя можно получить 1,2-дихлорбутан? Приведите схемы реакций.
6. Расположите приведенные ниже карбонильные соединения в ряд по возрастанию их реакционной способности с нуклеофильными реагентами: а) формальдегид, б) уксусный альдегид, в) ацетон; г) трихлоруксусный альдегид. Дайте объяснение.

Примеры заданий для письменной работы по теме "Карбоновые кислоты и их производные":

1. Напишите структурные формулы следующих соединений:
1.1. пентановая кислота;
1.2. 4,5-диметил-3-этилгексановая кислота;
1.3. 4-метил-3-этилпентановая кислота;
1.4. этандиовая кислота;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

1.5. трихлоруксусная кислота;
1.6. N,N-диметиламмоний пропионат;
1.7. метилформиат;
1.8. этилацетат.
2. Напишите структурные формулы всех изомерных кислот состава $C_5H_{10}O_2$. Назовите их.
3. Напишите уравнения реакций получения винилацетата и уксусной кислоты из ацетилена.
4. Напишите реакции получения щавелевой кислоты из этиленгликоля.
5. Напишите реакции синтеза ангидрида и амида уксусной кислоты.
6. Какое соединение образуется при взаимодействии масляной кислоты и вторичного пропилового спирта? Как называется эта реакция? Условия ее проведения.
7. Напишите уравнение реакции между этанолом и пропионовой кислотой (в присутствии серной кислоты). Назовите продукт реакции.

3. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9

Примеры тестовых заданий

1. Укажите название амина, имеющего наиболее сильно выраженные основные свойства:
1. метиламин, 2. диметиламин, 3. анилин, 4. 4-аминотолуол,
5. дифениламин.

2. Гомологический ряд углеводородов имеет общую формулу C_nH_{2n-6}
1. алканы, 2. циклоалканы, 3. алкены, 4. арены, 5. алкины.

3. Соединение, имеющее следующую структурную формулу,
CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3 является представителем класса
1. карбоновые кислоты, 2. спирты, 3. простые эфиры, 4. сложные эфиры,
5. альдегиды.

4. При взаимодействии пропилена с водой образуется
1. пропиловый спирт , 2. пропанол-1 , 3. пропанол -2 , 4. пропанон , 5. пропен.

5. В молекуле толуола имеется X атомов водорода
1. X=6 , 2. X=8 , 3. X=7 , 4. X=9 , 5. X=5

6. Укажите название соединения X1 в следующих превращениях
$C_2H_2 + 2\ HBr \rightarrow X1$; $X1 + 2\ NaOH\ (H_2O) \rightarrow X2$; $X2 + H_2(Ni,t) \rightarrow X3$
1. 1,1 дибромэтан , 2. этаналь, 3. уксусная кислота, 4. этан, 5. пропандиол-1,2.

7. Укажите названия веществ, при взаимодействии которых можно получить метилацетат:
1. ацетата натрия с метаном, 2. уксусной кислоты с метанолом, 3. метановой кислоты с этанолом, 4. уксусной кислоты с метаналем. 5. этаналя с этанолом.

8. Органическое вещество с низкой температурой плавления, дает цветную реакцию с хлоридом железа (III), обесцвечивает бромную воду, вступает в реакцию поликонденсации с формальдегидом, получается окислением изопропилбензола (кумола). Укажите это вещество.
1. бензол, 2. фенол, 3. анизол, 4. этиловый спирт, 5. кумол.

9. Укажите название реагента, с помощью которого можно отличить олеиновую кислоту от стеариновой:
1. хлороформ, 2. этанол, 3. бензол, 4. бромная вода, 5. гексан.

10. При полимеризации образуется каучук из
1. этаналя, 2. бутена-2, 3. дивинила, 4. этилена, 5. бензола.

11. Из приведенных ниже формул соответствует 1,2-дибромэтену
1. CH_3 - CH_2Br, 2. CH_2Br - CH_2Br, 3. CHBr = CHBr, 4.CH_3 - $CHBr_2$, 5. CH_3 - CH_2Cl.

12. Укажите название соединения X1 в следующих превращениях
$C_2H_2 + 2\ HBr \rightarrow X1$; $X1 + 2\ NaOH\ (H_2O) \rightarrow X2$; $X2 + H_2(Ni,t) \rightarrow X3$
1. 1,1 дибромэтан , 2. этаналь, 3. уксусная кислота, 4. этан, 5. пропандиол-1,2.

13. Укажите название соединения X3 в следующих превращениях
$C_2H_4 + HCl \rightarrow X1$; $X1 + NaOH\ (H_2O) \rightarrow X2$;
$X2 + CH_3COOH \rightarrow X3$
1. этаналь, 2. ацетат натрия, 3. этилацетат, 4. диэтиловый эфир, 5. хлорэтан.

14. По радикальному механизму протекает взаимодействие
14.1. пропена и бромоводорода
14.2. пропена и бромной воды
14.3. пропена и хлора в водном растворе
14.4. метана и хлора
14.5. пропена и хлороводорода

15. Укажите, сколько атомов углерода содержится в молекуле алкана, если плотность его паров по водороду равна 36

15.1. 3
15.2. 4
15.3. 5
15.4. 6
15.5. 7

4. Устный опрос

Темы 2, 3, 4, 6, 7, 8

Вопросы для подготовки к устному опросу по теме "Предельные углеводороды".
1. Гомологический ряд алканов.
2. Номенклатура алканов. Каковы правила составления названий алканов по международной номенклатуре?
3. Гибридизация атома углерода и геометрическое строение молекулы метана.
4. Какие виды изомерии характерны для алканов?
5. Охарактеризуйте способы получения алканов.
6. Получение алканов крекингом, виды крекинга.
7. Охарактеризуйте химические свойства алканов.
8. Объясните механизм реакций радикального замещения SR.

Вопросы для подготовки к устному опросу по теме "Непредельные углеводороды".
1. Гомологический ряд алкенов.
2. Номенклатура алкенов. Сформулируйте правила составлении названий алкенов по международной номенклатуре.
3. Гибридизация атома углерода и геометрическое строение молекулы этилена.
4. Изомерия алкенов: структурная, геометрическая.
5. Способы получения алкенов. Правило Зайцева.
6. Охарактеризуйте химические свойства алкенов.
7. Объясните механизм реакций электрофильного присоединения к алкенам.
8. Сформулируйте правило Марковникова и поясните его примерами.
9. Алкадиены: номенклатура, изомерия, классификация. Алкадиены с изолированными, сопряженными, кумулированными связями.
10. Химические свойства алкадиенов.
11. Гомологический ряд алкинов.
12. Номенклатура алкинов.
13. Гибридизация атома углерода и геометрическое строение молекулы ацетилена.
14. Какие виды изомерии характерны для алкинов?
15. Способы получения алкинов.
16. Химические свойства алкинов.

Вопросы для подготовки к устному опросу по теме "Ароматические углеводороды".
1. Сформулируйте критерии ароматичности.
2. Гомологический ряд бензола. Номенклатура и изомерия аренов.
3. Охарактеризуйте строение молекулы бензола.
4. Способы получения аренов.
5. Химические свойства аренов.
6. Объясните механизм реакций электрофильного замещения SE в ароматическом кольце.
7. Сформулируйте правила ориентации в бензольном кольце. Какие заместители относятся к ориентантам первого рода, ориентантам второго рода?
8. В чем отличие химического поведения гомологов бензола?

Вопросы для подготовки к устному опросу по теме "Гидроксильные соединения".
1. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов.
2. Сформулируйте правила составления названий алканолов по систематической номенклатуре.
3. Какие виды изомерии характерны для алканолов?
4. Охарактеризуйте методы получения спиртов.
5. Химические свойства предельных одноатомных спиртов.
6. Многоатомные спирты. Важнейшие представители, этиленгликоль, глицерин. Методы получения, свойства.
7. Фенолы Строение молекулы фенола.
8. Химические свойства фенолов. Особенности реакций электрофильного замещения фенолов.
9. Простые эфиры. Общие методы синтеза.
10. Свойства простых эфиров.

Вопросы для подготовки к устному опросу по теме "Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны".
1. Альдегиды и кетоны. Номенклатура, изомерия.
2. Объясните строение карбонильной группы в альдегидах и кетонах; её полярность и поляризуемость.
3. Способы получения карбонильных соединений.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

4. Химические свойства альдегидов и кетонов.
5. Объясните механизм реакций электрофильного присоединения по карбонильной группе.
6. Важнейшие представители карбонильных соединений: формальдегид, ацетальдегид, ацетон.

Вопросы для подготовки к устному опросу по теме "Карбоновые кислоты и их производные".
1. Объясните номенклатуру карбоновых кислот.
2. Какие виды изомерии характерны для карбоновых кислот?
3. Объясните строение карбоксильной группы.
4. Способы получения карбоновых кислот.
5. Химические свойства карбоновых кислот: получение солей, хлорангидридов, ангидридов, сложных эфиров; галогенирование кислот.
6. Сложные эфиры, реакции этерификации, механизм.

Экзамен

Вопросы к экзамену:
1. Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова. Виды изомерии органических соединений.
2. Алканы. Гомологический ряд метана. Строение молекулы метана. Изомерия. Первичные, вторичные, третичные атомы углерода. Понятие об алкилах. Номенклатура. Строение, устойчивость, реакционная способность углеводородных радикалов.
3. Алканы. Способы получения. Природные источники. Промышленные методы получения из оксида углерода, крекингом нефти, гидрированием непредельных углеводородов. Лабораторные методы: реакция Вюрца, декарбоксилирование карбоновых кислот.
4. Алканы. Реакции замещения: галогенирование, нитрование, сульфохлорирование, окисление. Радикальный механизм этих реакций.
5. Циклоалканы. Номенклатура, классификация, изомерия. Получение циклоалканов. Химические свойства
6. Алкены. Строение молекулы этилена. Гомологический ряд алкенов. Изомерия. Номенклатура. Реакция полимеризации. Олигомеры, полимеры.
7. Алкены. Химические свойства: присоединение водорода, галогенов, галогенводородов, серной кислоты, воды. Правило Марковникова
8. Алкены. Реакции окисления. Этилен, пропилен, бутилены. Их промышленные источники, основные пути химической переработки.
9. Алкины. Гомологический ряд. Изомерия. Строение алкинов. Номенклатура. Присоединение спиртов и кислот к алкинам. Полимеризация ацетилена.
10. Алкины. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Константа кислотности. Реакции замещения, образование ацетиленидов.
11. Алкины. Физические свойства. Химические свойства: присоединение водорода, галогенводородов, галогенов, воды (реакция Кучерова), спиртов, карбоновых кислот, HCN.
12. Диеновые углеводороды: три типа диеновых углеводородов. Изомерия. Номенклатура. Понятие о сопряжении. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогенводородов.
13. Диеновые углеводороды с сопряженными связями. Природа сопряжения. Влияние эффектов сопряжения на химические свойства диеновых углеводородов. Полимеризация диенов. Понятие о натуральном и синтетическом каучуках.
14. Ароматические углеводороды. Бензол. Строение. Изомерия. Номенклатура. Источники ароматических углеводородов. Способы получения бензола и его гомологов. Химические свойства: реакции окисления и гидрирования.
15. Ароматические углеводороды. Реакции электрофильного замещения: галогенирование, сульфирование, нитрование, алкилирование, ацилирование.
16. Правило замещения в ряду бензола: активирующие и дезактивирующие заместители, их влияние на направление и скорость электрофильного замещения. Влияние природы заместителя на устойчивость σ-комплекса.
17. Ароматические углеводороды с конденсированными ядрами: нафталин, получение в промышленности, строение, активность □- и □-положений в нафталине. Химические свойства.
18. Нефть. Теории происхождения нефти. Состав нефти: элементарный, групповой, фракционный.
19. Нефть. Переработка нефти: первичная, деструктивная. Виды крекинга, риформинг.
20. Основные виды нефтепродуктов, получаемых при переработке нефти.
21. Галогеналканы. Изомерия. Первичные, вторичные, третичные галогенпроизводные углеводородов. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства.
22. Одноатомные спирты. Гомологический ряд. Общая формула. Классификация. Первичные, вторичные, третичные спирты. Номенклатура. Способы получения спиртов
23. Одноатомные спирты. Кислотно-основные свойства. Химические свойства: образование алкоголятов, дегидратация, образование простых и сложных эфиров.
24. Одноатомные спирты. Химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения. Реакции спиртов с минеральными кислотами. Ацилирование спиртов ? синтез сложных эфиров. Механизм реакции этерификации.
25. Многоатомные спирты. Классификация. Двухатомные спирты (гликоли). Номенклатура. Способы получения. Химические свойства.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

26. Трехатомные спирты. Глицерин. Способы получения, физические и химические свойства. Применение глицерина и его производных. Тринитроглицерин.
27. Фенолы. Способы получения. Химические свойства. Особенности реакции электрофильного замещения фенолов (галогенирование, нитрование, сульфирование).
28. Альдегиды и кетоны. Изомерия. Номенклатура. Способы получения: из спиртов дегидрированием и окислением, пиролизом солей карбоновых кислот, гидролизом дигалогенпроизводных, по реакции Кучерова. Реакции нуклеофильного присоединения.
29. Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы. Отличие свойств альдегидов и кетонов. Реакции присоединения ? отщепления.
30. Непредельные альдегиды и кетоны. Акролеин. Способы получения. Присоединение галогенводородов, синильной кислоты, гидросульфита натрия. Применение.
31. Ароматические альдегиды и кетоны. Изомерия и номенклатура. Получение и свойства.
32. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Изомерия. Номенклатура. Способы получения: окисление спиртов, альдегидов; через металлоорганические соединения, гидролизом нитрилов. Промышленные методы: окисление парафинов, оксосинтез.
33. Одноосновные карбоновые кислоты. Диссоциация карбоновых кислот. Химические свойства.
34. Непредельные одноосновные карбоновые кислоты. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства по кратной связи, по карбоксильной группе. Акриловая кислота.
35. Одноосновные ароматические кислоты. Способы получения: окислением ароматических углеводородов, ароматических кетонов, гидролизом галогенпроизводных и нитрилов, через магнийорганические соединения. Химические свойства: получение сложных эфиров и хлорангидридов.
36. Двухосновные карбоновые кислоты. Особенности физических и химических свойств.
37. Ангидриды одноосновных карбоновых кислот. Номенклатура. Способы получения: из кислот, солей кислот. Взаимодействие с водой, спиртами, аммиаком, аминами.
38. Галогенангидриды одноосновных карбоновых кислот. Номенклатура. Способы получения из кислот. Химические свойства: взаимодействие с водой, спиртами, алкоголятами, солями органических кислот, аммиаком, аминами.
39. Сложные эфиры предельных одноосновных карбоновых кислот. Способы получения: реакцией этерификации, из галогенангидридов кислот, ангидридов кислот, солей органических кислот. Механизм реакции этерификации.
40. Амиды одноосновных карбоновых кислот. Номенклатура. Способы получения из кислот и их производных. Химические свойства.
41. Нитроалканы. Строение нитрогруппы. Изомерия. Номенклатура. Получение: реакция Коновалова, нитрование в газовой фазе, из галогенпроизводных.
42. Нитроалканы. Химические свойства: восстановление, действие щелочей и азотистой кислоты. Таутомерия нитросоединений алифатического ряда.
43. Ароматические нитросоединения. Изомерия. Номенклатура. Химические свойства. Реакция нитрования. Ориентирующее действие нитрогруппы в бензольном ядре на реакции электрофильного и нуклеофильного замещения.
44. Ароматические нитросоединения. Химические свойства. Восстановление нитросоединений в кислой, нейтральной и щелочной средах.
45. Амины. Изомерия. Номенклатура. Получение из галогенпроизводных (по Гофману). Из амидов кислот, из нитрилов, оснований Шиффа, нитросоединений.
46. Химические свойства аминов. Основность аминов, солеобразование, ацилирование и алкилирование аминов, реакция с азотистой кислотой.
47. Ароматические амины. Изомерия. Номенклатура. Химические свойства. Анилин. Дифениламин.
48. Белки. Синтез белков. Структура белка. Гидролиз.
49. Аминокислоты. Классификация. Отдельные представители аминокислот. Синтез аминокислот из карбоновых кислот, малонового эфира.
50. Моносахариды, олигосахариды, полисахариды. Физические и химические свойства. Способы получения. Отдельные представители. Крахмал и клетчатка (целлюлоза).

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	20
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	12
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	3	6
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	4	12
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Травень В.Ф. Органическая химия: учеб. пособие для вузов: Изд. Лаборатория знаний, 2015. - 550 с. Электронный доступ:

https://e.lanbook.com/book/84109

2. Травень, В.Ф. Практикум по органической химии. [Электронный ресурс] / В.Ф. Травень, А.Е. Щекотихин. М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2014. 595 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/94137/#1,

3. Органическая химия. Лабораторный практикум/ И.Я. Сиппель, Г.В. Маврин, Т.Р. Денисова. - Набережные Челны: Изд.-полиграф. центр НЧИ К(П)ФУ, 2016, 90 с. (50 экз - на каф. ХиЭ)

4. Федоренко Е.В., Богомолова И.В. Органическая химия: учебное пособие - М.: РИОР, 2011. - 348 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=124098

5. Боровлев И.В. Органическая химия: термины и основные реакции [Электронный ресурс] / И.В. Боровлев - 2-е изд. (эл.) - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 359 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=501615

7.2. Дополнительная литература:

1. Травень, В.Ф. Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. 1. [Электронный ресурс] М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. 401 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/84108

2. Травень, В.Ф. Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 ч. Т. 2. [Электронный ресурс] М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. 550 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/84109

3. Травень, В.Ф. Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. 3. [Электронный ресурс] М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015, 391 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/84110

4. Органическая химия: Учеб. пособие / Е.В. Федоренко, И.В. Богомолова. - М.: РИОР, 2007. - 348 с. ISBN 978-5-369-00143-1 Электронный доступ:

http://znanium.com/bookread.php?book=124098

5. Шабаров Ю. С. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. С. Шабаров. - М.: Лань, 2011. - 848 с. - Режим доступа:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4037>.

6. Хельвинкель, Д. Систематическая номенклатура органических соединений. [Электронный ресурс] М.: Издательство 'Лаборатория знаний', 2014. 231 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/50533

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Форум химиков. - http://forum.xumuk.ru/index.php?showtopic=49605

Химическая информационная сеть. Методические материалы химического факультета МГУ - http://www.chem.msu.su/

Электронные ресурсы Химического института КФУ. - http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=12946

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий рекомендуется тщательно конспектировать изучаемый материал. Следует обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных процессов, механизмы химических реакций, номенклатуру соединений, практическую значимость изучаемых вопросов.Наличие хороших собственных конспектов лекций - важное условие успешной подготовки к экзамену.
практические занятия	Программа практических занятий включает разбор теоретического материала и решение задач (групповое и индивидуальное). При решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, уравнениями химических реакций. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте http://dic.academic.ru. При решении задач на практических занятиях может потребоваться калькулятор.
лабораторные работы	Работа на лабораторных занятиях предполагает выполнение экспериментальной части, анализ и оформление полученных результатов, защиту лабораторной работы, активное участие в дискуссиях. При подготовке к лабораторным работам следует использовать методические указания по дисциплине, которые выдаются на занятия в электронном виде в компьютерном классе или в бумажном исполнении в обычной аудитории. К выполнению экспериментальной части студент допускается после коллоквиума, программа которого изложена в методических указаниях к лабораторным работам. При выполнении лабораторных работ необходимо строго соблюдать требования техники безопасности.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по курсу включает в себя проработку и усвоение конспектов лекций; изучение учебной и методической литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники и методические пособия); подготовку к лабораторным работам и оформление отчетов; решение задач и выполнение упражнений по основным разделам курса. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения .Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами и рисунками, уравнениями химических реакций.
тестирование	В тестовых заданиях в каждом вопросе из представленных вариантов ответа правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный. Нужно оставить время для проверки своей работы, чтобы заметить и исправить явные ошибки. Стремитесь выполнить все задания теста.
устный опрос	Вопросы к устному опросу выдаются лектором или преподавателем. ведущим практические занятия. При подготовке к устному опросу рекомендуется пользоваться конспектами лекций, учебниками и учебно-методическими пособиями.Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них.При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте http://dic.academic.ru.

Вид работ	Методические рекомендации
письменная работа	Письменные работы проводятся по индивидуальным билетам. Письменные работы включают как теоретические вопросы, так и задачи по основным разделам курса. При подготовке к занятиям с решением задач может потребоваться калькулятор. При выполнении письменных заданий студент должен продемонстрировать умение производить химические расчеты, составлять уравнения реакций, объяснять полученные результаты, владеть номенклатурой органических соединений.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на конспекты лекций, а также на источники, которые были использованы при подготовке к лабораторным работам, опросу и тестированию. Экзамен проводится по билетам, в каждом билете содержится по два теоретических вопроса. Накануне экзамена проводится консультация.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Органическая химия" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Органическая химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 20.03.01 "Техносферная безопасность" и профилю подготовки Охрана природной среды и ресурсосбережение .