

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 10.03.2023 10:52:10
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Новотроицкий филиал

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Органическая химия

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360

в том числе:

аудиторные занятия 38

самостоятельная работа 309

часов на контроль 13

Формы контроля на курсах:

экзамен 3

зачет с оценкой 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		3		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	6	6	8	8	14	14
Лабораторные	6	6	8	8	14	14
Практические	4	4	6	6	10	10
Итого ауд.	16	16	22	22	38	38
Контактная работа	16	16	22	22	38	38
Сам. работа	160	160	149	185	309	345
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	180	180	180	216	360	396

Программу составил(и):

Миронова С.П.

Рабочая программа

Органическая химия

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология, 18.03.01_22_ХимТехнология_ПрПЭиУМ_заоч.plx Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2021, протокол № 35

Утверждена в составе ОПОП ВО:

18.03.01 Химическая технология, Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2021, протокол № 35

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Протокол от 24.06.2021 г., №11

Руководитель подразделения к.ф.-м.н., доцент Гюнтер Д.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целью данной дисциплины является формирование у студентов представления о современном состоянии химии углерода, развитие умений и навыков проведения эксперимента и анализа полученных результатов. Достижение цели дисциплины позволит студентам решать технические задачи управления химическими процессами менее затратными и более точными современными, во многом инновационными, способами и методами.
1.2	Для достижения поставленной цели необходимо научить студентов:
1.3	- применять современные математические методы и программные решения для анализа экспериментальных данных;
1.4	- оперировать основными понятиями органической химии;
1.5	- принимать во внимание критерии качества при выборе направления синтеза веществ и материалов;
1.6	- проводить органический синтез веществ, удовлетворяющий современным требованиям к качеству продукта.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Аналитическая геометрия и векторная алгебра	
2.1.2	Химия	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Дополнительные главы физической химии	
2.2.2	Процессы и аппараты химической технологии	
2.2.3	Экономика	
2.2.4	Курсовая научно-исследовательская работа	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-5:	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
Знать:	
ОПК-5-31	основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ
ОПК-5-33	методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных
ОПК-5-32	теоретические основы и принципы химических и физикохимических методов анализа – электрохимических, спектральных, хроматографических
ОПК-2:	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности
Знать:	
ОПК-2-31	основные законы химии
ОПК-2-32	математические теории и методы, лежащие в основе математических моделей
ОПК-2-33	технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях, типовые численные методы решения математических задач и алгоритмы их реализации
ОПК-5:	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
Уметь:	
ОПК-5-У1	выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи
ОПК-5-У2	применять методы вычислительной математики и математической статистики для обработки результатов эксперимента
ОПК-2:	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:	
ОПК-2-У2	решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности

ОПК-2-У1 проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач
ОПК-2-У3 использовать химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей и неорганической химии для решения профессиональных задач
ОПК-5: владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
Владеть:
ОПК-5-В1 методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
ОПК-2-В1 основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации
ОПК-2-В2 методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Строение органических соединений. Предельные углеводороды							
1.1	Общие сведения о строении органических соединений. Основы стереохимии. Формы представления пространственного строения вещества. Предельные углеводороды. Номенклатура, строение, изомерия. Получение и химические свойства предельных углеводородов. Предельные циклические соединения. /Лек/	2	1		Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3			
1.2	Введение в органический синтез. Спектральные методы идентификации органических веществ /Ср/	2	6		Л2.3 Э1 Э2 Э3			
1.3	Техника безопасности и противопожарные меры /Лаб/	2	1		Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.4	Изомерия органических веществ Номенклатура алканов Получение алканов /Пр/	2	1		Л1.1 Э1 Э2 Э3			
1.5	Изучение свойств предельных углеводородов /Лаб/	2	1		Л1.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.6	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas Подготовка и оформление лабораторной работы, проработка конспекта лекций /Ср/	2	6		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2. Этиленовые углеводороды. Алкины.							

2.1	Алкены. Номенклатура алкенов. Закономерности изменения физических свойств ряду алкенов. Химические свойства алкенов. Получение алкенов. Циклоалкены. Алкины. Номенклатура, строение. физические свойства. Химические свойства алкинов. Способы получения алкинов. Обзор алкинов промышленного назначения. /Лек/	2	1		Л1.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.2	Номенклатура и изомерия алкенов Химические свойства и способы получения алкенов /Пр/	2	1		Л1.1 Э1 Э2 Э3			
2.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas Подготовка и оформление лабораторной работы. Галогеналкены и галогенарены. /Ср/	2	4		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
2.4	Изучение свойств углеводов ряда /Лаб/	2	1		Л1.1 Э1 Э2 Э3			
2.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas Подготовка и оформление лабораторной работы. Проработка конспекта лекций. /Ср/	2	6		Л2.3 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 3. Дienesвые углеводороды. Галогенпроизводные углеводородов.							
3.1	Дienesвые углеводороды. Номенклатура, физические свойства. Способы получения и химические свойства диенных углеводов. Кумулены. Получение галогенпроизводных, их химические свойства. /Лек/	2	1		Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3			
3.2	Галогенпроизводные углеводов, реакционная активность, физические свойства, номенклатура. Применение галогенпроизводных в синтезе углеводов различных классов. /Лек/	2	1		Л2.3 Э1 Э2 Э3			
3.3	Реакции диенных углеводов /Пр/	2	1		Л1.1 Э1 Э2 Э3			
3.4	Определение строения органического соединения, методы определения количества кратных связей /Ср/	2	20		Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3			
3.5	Химические свойства и номенклатура галогенпроизводных /Пр/	2	1		Л2.3 Э1 Э2 Э3			

3.6	Изучение свойств галогенопроизводных алифатических углеводородов /Лаб/	2	1		Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
3.7	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas Подготовка и оформление лабораторной работы. Идентификация галогенопроизводных органических веществ. /Ср/	2	4		Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 4. Спирты. Простые эфиры. Серосодержащие производные							
4.1	Одноатомные спирты. Многоатомные спирты. Ароматические и непредельные спирты. Простые эфиры. Номенклатура, строение, физические свойства. Получение их химических свойства простых эфиров. Применение простых эфиров. Природные эфиры. Серосодержащие группы в органических соединениях. Тиолы. Сульфокислоты. /Лек/	2	1		Л2.3 Э1 Э2 Э3			
4.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas Реакции одноатомных спиртов /Ср/	2	10		Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
4.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas Реакции многоатомных спиртов. Номенклатура и изомерия простых эфиров. /Ср/	2	10		Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3			
4.4	Изучение свойств спиртов /Лаб/	2	1		Л2.3 Э1 Э2 Э3			
4.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas Подготовка и оформление лабораторной работы. Определение гидроксильной группы спектральными методами. /Ср/	2	10		Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3			
4.6	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas Реакции простых эфиров. Получение эфиров /Ср/	2	10		Л2.3 Э1 Э2 Э3			
4.7	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas Проработка комплекта лекций. Эфиры нефтей. /Ср/	2	10		Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			

4.8	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas Реакции меркаптанов. Получение и обнаружение серосодержащих соединений. Реакции альдегидов. /Ср/	2	10		Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
4.9	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas Ароматические тиолы. Серосодержащие полипептиды. /Ср/	2	10		Л2.3 Э1 Э2 Э3			
4.10	/ЗачётСОц/	2	2					
	Раздел 5. Карбонильные соединения. Карбоксильные соединения.							
5.1	Карбонильные соединения. Номенклатура, строение, физические свойства. Химические свойства Галогеноангидриды альдегидов. Свойства кетонов. Карбоксильные соединения. Номенклатура, физические свойства, способы получения. Монокарбоновые кислоты. Оксикислоты. Многоосновные карбоновые кислоты. /Лек/	2	1		Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3			
5.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas Реакции кетонов. Карбоновые кислоты /Ср/	2	20		Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3			
5.3	Изучение свойств альдегидов и кетонов /Лаб/	2	1		Л1.1 Э1 Э2 Э3			
5.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas Подготовка и оформление лабораторной работы. Физико - химические способы определения карбонильных соединений. /Ср/	2	14		Л1.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3			
5.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas Подготовка и оформление лабораторной работы. "Волшебные" (незаменимые) аминокислоты; биохимический цикл пировиноградной кислоты. /Ср/	2	10		Л2.3 Э1 Э2 Э3			
5.6	/ЗачётСОц/	2	2					
	Раздел 6. Стереохимия. Азотсодержащие соединения. Карбоциклические соединения.							

6.1	Оптически активные вещества. Углеводы. Конформации углеводов. Проекция Фишера, проекция Ньюмана. Нуклеофильное замещение у асимметрического атома углерода (SN1/ SN2). /Лек/	3	2		Л1.2Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.2	Амины и аминокислоты. Пептиды.Нитросоединения. /Лек/	3	2		Л2.3 Э1 Э2 Э3			
6.3	Насыщенные полициклические соединения. Ненасыщенные циклические соединения. Особенности трехчленных циклов. /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
6.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas Сахара. Нуклеозиды. /Ср/	3	30		Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.5	Изучение свойств углеводов /Лаб/	3	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
6.6	Гетероциклические соединения /Лаб/	3	3		Л1.2Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.7	Ароматические кислоты и их соединения /Лаб/	3	3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
6.8	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas Подготовка и оформление лабораторной работы. Физико - химические способы идентификации углеводов L - ряда. /Ср/	3	35		Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
6.9	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas Реакции, обусловленные аминогруппой. Пептидная связь, протеины.Нуклеиновые кислоты. /Ср/	3	30		Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3			
6.10	Азотистые основания. Пиримидин, пиримидин. /Пр/	3	6		Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
6.11	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Подготовка и оформление лабораторной работы. Органические красители, применяемые в современной текстильной промышленности. /Ср/	3	30		Л1.2Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.12	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Номенклатура и получение полициклов.Мостиковые циклические соединения, номенклатура. Ароматические ди- и трициклы. /Ср/	3	30		Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			

6.13	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Подготовка и оформление лабораторной работы. Гипотеза строения каменных углей Ван - Кревелена. /Ср/	3	30		Л1.2Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.14	/Экзамен/	3	9					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)Контрольная работа 1
Вариант 0

1. Напишите структурные формулы третичных радикалов, соответствующих 2-метилпентану и 3-метилпентану. Назовите их.
2. Три различных алкена дают 2-метилбутан при гидрировании в присутствии Ni в этаноле. Напишите структурные формулы алкенов.
3. Какие реагенты надо использовать, чтобы синтезировать 2,2-диметилгексен-3 из следующих веществ: а) 3,4-дихлор-3,4-диметилгексан; б) 3-бром-3,4-диметилгексан; в) $\text{CH}_3(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{CH}_3)\text{C}_2\text{H}_5$.
4. Какие дигалогенпроизводные надо взять, чтобы при отщеплении двух молекул галогенводорода получить следующие углеводороды: а) диметилацетилен; б) метилизопропилацетилен; в) ди-трет-бутилацетилен?
5. В результате присоединения двух атомов брома к диеновому углеводороду образовался 2,5-дибромгексен-3. Напишите формулу исходного углеводорода и назовите его.

Контрольная работа 2
Вариант 0

1. Напишите структурные формулы следующих спиртов: 1) 2,3-диметилбутанол-2; 2) 2-метилбутандиол-2,3; 3) бутен-3-ол-2; 4) 2,2,4-триметилпентанол-1. Укажите первичные, вторичные и третичные спирты.
2. Напишите уравнения реакций для следующих превращений: $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$
3. Напишите получение этилбутилового эфира различными способами.
4. Напишите уравнения реакций альдольной и кротоновой конденсации диметилкетона и пропаналя. Назовите полученные вещества.
5. Напишите реакцию взаимодействия ацетоуксусного эфира с 1) гидроксиламином; 2) циановодородом; 3) фенилгидразином. Назовите продукты реакций.

Контрольная работа 3
Вариант 0

1. Напишите реакцию превращения D-глюкозы в D-арабинозу. Из какой еще альдозы можно также получить D-арабинозу? Что образуется в результате деградации D- и L-арабинозы по Руффю?
2. Напишите реакции восстановления: 1) L-фруктоза; 2) D-манноза; 3) D-глюкоза; 4) D-гулоза. Укажите условия проведения реакций.
3. Напишите структурные формулы изомеров аминов состава $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$, которые с азотистой кислотой образуют нитрозамины, а с хлористоводородной кислотой - соли. Напишите уравнения соответствующих реакций и назовите амины.
4. Напишите последовательные уравнения реакций получения диметилэтиламина из этиламина. Назовите промежуточные соли. Перечень вопросов, выносимых на экзамен (2 курс)
 - 1) Дайте определение понятия «химическая связь». Какие химические связи реализуются в молекулах: метана, хлористого метила, метанола, ацетата натрия?
 - 2) Как происходит образование -связи?
 - 3) Определите вид гибридизации атомов углерода в молекулах: метана, этана, пропена, пропина, 1,3-бутадиена.
 - 4) Какие частицы образуются при гомолитическом и гетеролитическом распаде связей C–H и C–C в молекуле этана? Назовите их.
 - 5) Какую частицу называют свободным радикалом? Изобразите схему последовательного хлорирования метана. По какому механизму протекает реакция?
 - 6) Дайте общую характеристику химических свойств алкенов. Какие реакции наиболее характерны для соединений этого класса?
 - 7) Дайте определение понятий «мономер», «димер», «полимер», «элементарное звено», «степень полимеризации».
 - 8) Приведите примеры уравнений реакций, характеризующих кислотные свойства ацетилена.
 - 9) Составьте структурные формулы изомерных диенов состава C_5H_8 . Какие из них будут вступать в реакцию диенового синтеза?
 - 10) Охарактеризуйте понятие «поляризуемость связи».
 - 11) Сформулируйте правило Зайцева.
 - 12) Как водородная связь влияет на температуру кипения веществ и их растворимость в воде? Сравните эти свойства для этанола и диэтилового эфира.
 - 13) Сравните химические свойства карбонильных соединений и алкенов. Какой тип реакций наиболее характерен для альдегидов и кетонов?
 - 14) Сформулируйте правило Марковникова.
 - 15) Какие свойства проявляют амины в реакциях с минеральными кислотами?

Перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой (2 курс)(УК-6.1(31,У1,В1), ПК-3.3((31,У1,В1),ОПК-3.1((31,У1,В1))

- 1) Предельные одноатомные спирты. Изомерия. Номенклатура. Водородная связь, ее влияние на температуру кипения. Способы получения спиртов. Химические свойства спиртов. Реакции нуклеофильного замещения, окисления и дегидратации. Механизмы внутри- и межмолекулярной дегидратации. Механизм реакции этерификации. Механизм

окисления вторичных спиртов кислородом воздуха.

- 2) Многоатомные спирты. Классификация номенклатура. Двухатомные спирты. Получение и реакции. Механизм пинаколиновой перегруппировки. Глицерин, синтетические способы получения и химические свойства.
- 3) Простые эфиры. Способы получения и химические свойства. Циклические простые эфиры (оксираны). Получение и химические свойства. Механизм получения окисей олефинов из галогенгидринов.
- 4) Альдегиды и кетоны. Изомерия, номенклатура. Способы получения. Строение карбонильной группы, реакционная способность, катализ. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Механизмы присоединения HCN, бисульфита Na, производных NH₃, образования кеталей. Альдольная и кротоновая конденсации альдегидов и кетонов. Механизм реакции. Енолизация, реакции с галогенами и их механизм. Реакции окисления и окисления-восстановления альдегидов и кетонов. Механизмы реакции Канниццаро, окисления альдегидов молекулярным кислородом, реакции Байера-Виллигера.
- 5) Одноосновные карбоновые кислоты. Номенклатура, способы получения. Механизм гидролиза нитрилов в кислой и щелочной среде. Строение карбоксильной группы. Химические свойства. Влияние строения радикалов на кислотность. Механизм реакции этерификации.
- 6) Производные карбоновых кислот: нитрилы, амиды, сложные эфиры, ангидриды, галогенангидриды. Способы получения и химические свойства. Механизмы гидролиза и переэтерификации сложных эфиров в кислой и щелочной среде. Механизм сложноэфирной конденсации Кляйзена.
- 7) Одноосновные непредельные кислоты. Способы получения, строение, химические свойства, применение. Двухосновные карбоновые кислоты алифатического ряда. Но-менклатура. Способы получения, химические свойства, применение. Понятие о полиамидных волокнах.
- 8) Фумаровая и малеиновая кислоты. Способы получения. Химические свойства.
- 9) Алифатические нитросоединения. Строение нитрогруппы, классификация, номенклатура. Способы получения и химические свойства. Свободнорадикальный механизм нитрования, таутомерия нитросоединений. Причины активности C–N-связи при α-углеродном атоме. Применение нитросоединений.
- 10) Алифатические амины. Строение, классификация, изомерия, номенклатура, способы получения. Химические свойства. Основность аминов. Механизм взаимодействия аминов с азотистой кислотой. Механизм перегруппировки Гофмана.
- 11) Алифатические гидроксикислоты. Классификация, способы получения. Явление оптической изомерии (на примере молочной кислоты), проекционные формулы Фишера, D- и L-изомеры. Абсолютная конфигурация, R- и S-изомеры. Химические свойства гидроксикислот.
- 12) Алициклические углеводороды. Получение. Понятие о строении алициклических углеводородов, конформационные изомеры циклогексана. Виды напряжений в циклах. Химические свойства. Влияние величины цикла на химические свойства. Циклогексанон и циклогексанол, их получение из циклогексана и применение для производства капролактама.

Перечень вопросов, выносимых на экзамен (3 курса)(УК-6.1(31,У1,В1), ПК-3.3((31,У1,В1),ОПК-3.1((31,У1,В1))

- 1) Основные сырьевые источники органических соединений. Значение органического синтеза в народном хозяйстве.
- 2) Строение атома углерода. Гибридные орбитали. sp³, sp² и sp-Гибридизация. σ- и π-связи. Явление изомерии. Классификация органических реакций по характеру химическо-го превращения (замещение, присоединение, отщепление, перегруппировки) и по типу разрыва связей (гомолитический, гетеролитический). Классификация ионных реакций и реагентов. Представление о промежуточных соединениях (радикалах и ионах).
- 3) Гомологический ряд предельных углеводородов. Строение. Изомерия. Конформации. Номенклатура углеводородов и алкильных радикалов. Способы получения предельных углеводородов. Химические свойства предельных углеводородов. Зависимость реакционной способности от строения. Механизмы реакций радикального замещения: окисления, галогенирования, нитрования. Механизм реакций термического крекинга.
- 4) Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Строение, sp²-гибридное состояние атома углерода. Изомерия. Номенклатура. Получение олефинов. Реакции электрофильного присоединения Вг₂ и НВг. Их механизм, правило Марковникова и его объяснение. Механизм радикального присоединения. Перекисный эффект Караша, его объяснение.
- 5) Реакции полимеризации этиленовых углеводородов. Радикальная и ионная полимеризация.
- 6) Реакции окисления этиленовых углеводородов. Окисление молекулярным кислородом, реакция Прилежаева. Действие слабых и сильных окислителей. Озонолиз, его механизм.
- 7) Алкадиены. Три типа диеновых углеводородов. Номенклатура. Явление сопряжения. Способы получения диеновых углеводородов. Дивинил, изопрен. Химические свойства диеновых углеводородов. Механизм реакций электрофильного присоединения к диеновым углеводородам. Диеновый синтез. Реакции полимеризации сопряженных диенов. Понятие о натуральном и синтетическом каучуках. Стереорегулярные полимеры.
- 8) Ацетиленовые углеводороды. Изомерия, номенклатура, строение, sp-гибридное состояние атома углерода. Способы получения ацетиленовых углеводородов. Химические свойства ацетиленовых углеводородов. Реакция Кучерова. Реакции электрофильного присоединения галогенов, галогенводородов. Механизмы нуклеофильного присоединения синильной кислоты и спиртов к ацетиленовым углеводородам. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью.
- 9) Галогенпроизводные предельных углеводородов. Номенклатура, способы получения. Индуктивный эффект атома галогена. Реакции нуклеофильного замещения атомов галогенов. Механизмы SN₁ и SN₂. Реакции отщепления, правило Зайцева и его современная трактовка. Механизмы E₁ и E₂. Конкуренция между механизмами SN₁ и SN₂ и E₁, E₂, факторы влияющие на направление реакций.
- 10) Предельные одноатомные спирты. Изомерия. Номенклатура. Водородная связь, ее влияние на температуру кипения. Способы получения спиртов. Химические свойства спиртов. Реакции нуклеофильного замещения, окисления и дегидратции. Механизмы внутри- и межмолекулярной дегидратации. Механизм реакции этерификации. Механизм окисления вторичных спиртов кислородом воздуха.
- 11) Многоатомные спирты. Классификация номенклатура. Двухатомные спирты. Получение и реакции. Механизм пинаколиновой перегруппировки. Глицерин, синтетические способы получения и химические свойства.

- 12) Простые эфиры. Способы получения и химические свойства. Циклические простые эфиры (оксираны). Получение и химические свойства. Механизм получения окисей олефинов из галогенгидринов.
- 13) Альдегиды и кетоны. Изомерия, номенклатура. Способы получения. Строение карбонильной группы, реакционная способность, катализ. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Механизмы присоединения HCN, бисульфита Na, производных NH₃, образования кеталей. Альдольная и кротоновая конденсации альдегидов и кетонов. Механизм реакции. Енолизация, реакции с галогенами и их механизм. Реакции окисления и окисления-восстановления альдегидов и кетонов. Механизмы реакции Канниццаро, окисления альдегидов молекулярным кислородом, реакции Байера-Виллигера.
- 14) Одноосновные карбоновые кислоты. Номенклатура, способы получения. Механизм гидролиза нитрилов в кислой и щелочной среде. Строение карбоксильной группы. Химические свойства. Влияние строения радикалов на кислотность. Механизм реакции этерификации.
- 15) Производные карбоновых кислот: нитрилы, амиды, сложные эфиры, ангидриды, галогенангидриды. Способы получения и химические свойства. Механизмы гидролиза и перэтерификации сложных эфиров в кислой и щелочной среде. Механизм сложноэфирной конденсации Кляйзена.
- 16) Одноосновные непредельные кислоты. Способы получения, строение, химические свойства, применение. Двухосновные карбоновые кислоты алифатического ряда. Номенклатура. Способы получения, химические свойства, применение. Понятие о полиамидных волокнах.
- 17) Фумаровая и малеиновая кислоты. Способы получения. Химические свойства.
- 18) Алифатические нитросоединения. Строение нитрогруппы, классификация, номенклатура. Способы получения и химические свойства. Свободнорадикальный механизм нитрования, таутомерия нитросоединений. Причины активности C–N-связи при α-углеродном атоме. Применение нитросоединений.
- 19) Алифатические амины. Строение, классификация, изомерия, номенклатура, способы получения. Химические свойства. Основность аминов. Механизм взаимодействия аминов с азотистой кислотой. Механизм перегруппировки Гофмана.
- 20) Алифатические гидроксикислоты. Классификация, способы получения. Явление оптической изомерии (на примере молочной кислоты), проекционные формулы Фишера, D- и L-изомеры. Абсолютная конфигурация, R- и S-изомеры. Химические свойства гидроксикислот.
- 21) Алициклические углеводороды. Получение. Понятие о строении алициклических углеводородов, конформационные изомеры циклогексана. Виды напряжений в циклах. Химические свойства. Влияние величины цикла на химические свойства. Циклогексанон и циклогексанол, их получение из циклогексана и применение для производства капролактама.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Контрольная работа 1
Вариант 0

1. Напишите структурные формулы третичных радикалов, соответствующих 2-метилпентану и 3-метилпентану. Назовите их.
2. Три различных алкена дают 2-метилбутан при гидрировании в присутствии Ni в этаноле. Напишите структурные формулы алкенов.
3. Какие реагенты надо использовать, чтобы синтезировать 2,2-диметилгексен-3 из следующих веществ: а) 3,4-дихлор-3,4-диметилгексан; б) 3-бром-3,4-диметилгексан; в) $\text{CH}_3(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{CH}_3)\text{C}_2\text{H}_5$.
4. Какие дигалогенпроизводные надо взять, чтобы при отщеплении двух молекул галогенводорода получить следующие углеводороды: а) диметилацетилен; б) метилизопропилацетилен; в) ди-трет-бутилацетилен?
5. В результате присоединения двух атомов брома к диеновому углеводороду образовался 2,5-дибромгексен-3. Напишите формулу исходного углеводорода и назовите его.

Контрольная работа 2
Вариант 0

1. Напишите структурные формулы следующих спиртов: 1) 2,3-диметилбутанол-2; 2) 2-метилбутандиол-2,3; 3) бутен-3-ол-2; 4) 2,2,4-триметилпентанол-1. Укажите первичные, вторичные и третичные спирты.
2. Напишите уравнения реакций для следующих превращений: $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$
3. Напишите получение этилбутилового эфира различными способами.
4. Напишите уравнения реакций альдольной и кротоновой конденсации диметилкетона и пропаналя. Назовите полученные вещества.
5. Напишите реакцию взаимодействия ацетоуксусного эфира с 1) гидроксиламином; 2) циановодородом; 3) фенилгидразином. Назовите продукты реакций.

Контрольная работа 3
Вариант 0

1. Напишите реакцию превращения D-глюкозы в D-арабинозу. Из какой еще альдозы можно также получить D-арабинозу? Что образуется в результате дегградации D- и L-арабинозы по Руффю?
2. Напишите реакции восстановления: 1) L-фруктоза; 2) D-манноза; 3) D-глюкоза; 4) D-гулоза. Укажите условия проведения реакций.
3. Напишите структурные формулы изомеров аминов состава $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$, которые с азотистой кислотой образуют нитрозамины, а с хлористоводородной кислотой - соли. Напишите уравнения соответствующих реакций и назовите амины.
4. Напишите последовательные уравнения реакций получения диметилэтиламина из этиламина. Назовите промежуточные соли. Перечень вопросов, выносимых на экзамен (2 курс)
 - 1) Дайте определение понятия «химическая связь». Какие химические связи реализуются в молекулах: метана, хлористого метила, метанола, ацетата натрия?
 - 2) Как происходит образование -связи?
 - 3) Определите вид гибридизации атомов углерода в молекулах: метана, этана, пропена, пропиена, 1,3-бутадиена.
 - 4) Какие частицы образуются при гомолитическом и гетеролитическом распаде связей C-H и C-C в молекуле этана? Назовите их.
 - 5) Какую частицу называют свободным радикалом? Изобразите схему последовательного хлорирования метана. По какому механизму протекает реакция?
 - 6) Дайте общую характеристику химических свойств алкенов. Какие реакции наиболее характерны для соединений этого класса?
 - 7) Дайте определение понятий «мономер», «димер», «полимер», «элементарное звено», «степень полимеризации».
 - 8) Приведите примеры уравнений реакций, характеризующих кислотные свойства ацетилена.
 - 9) Составьте структурные формулы изомерных диенов состава C_5H_8 . Какие из них будут вступать в реакцию диенового синтеза?
 - 10) Охарактеризуйте понятие «поляризуемость связи».
 - 11) Сформулируйте правило Зайцева.
 - 12) Как водородная связь влияет на температуру кипения веществ и их растворимость в воде? Сравните эти свойства для этанола и диэтилового эфира.
 - 13) Сравните химические свойства карбонильных соединений и алкенов. Какой тип реакций наиболее характерен для альдегидов и кетонов?
 - 14) Сформулируйте правило Марковникова.
 - 15) Какие свойства проявляют амины в реакциях с минеральными кислотами?

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Новотроицкий филиал

Кафедра математики и естествознания

Дисциплина: Органическая химия.
Направление: 18.03.01. «Химическая технология»
Форма обучения: заочная
Форма проведения зачета: устная
Зачетный билет №0(УК-6.1(31,У1,В1), ПК-3.3((31,У1,В1,)ОПК-3.1((31,У1,В1))

1. Простые эфиры. Способы получения и химические свойства.
2. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе
3. Решить цепочку превращений: этанол – этилацетат – ацетат натрия

Составил: кандидат технических наук _____ А.В.Саблин

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Новотроицкий филиал

Кафедра математики и естествознания

Дисциплина: Органическая химия.
Направление: 18.03.01 «Химическая технология»
Форма обучения: очная
Форма проведения экзамена: устная
Экзаменационный билет № 0(УК-6.1(31,У1,В1), ПК-3.3((31,У1,В1,)ОПК-3.1((31,У1,В1))

1. Многоатомные спирты. Классификация номенклатура.
2. Химические свойства одноосновных карбоновых кислот.
3. Задача

Составил: кандидат технических наук _____ А.В.Саблин
(подпись)

Зав. кафедрой МиЕ _____

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач:

- дается комплексная оценка предложенной ситуации;
- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять;
- последовательное, правильное выполнение всех практических заданий;
- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций:

- дается комплексная оценка предложенной ситуации;
- демонстрируются достаточные знания теоретического материала и умение их применять; но допускаются незначительные ошибки, неточности
- выполнение всех практических заданий; возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя;
- затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на но-вые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует порого-вый уровень сформированности компетенций:

- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации;
- неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя;
- выполнение заданий при подсказке преподавателя;
- затруднения в формулировке выводов.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач неправильная оценка предложенной ситуации;

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Д.Б. Березин, О.В. Шухто, С.А. Сырбу, О.П. Койфман	Органическая химия. Базовый курс: Учебное пособие		СПб, Лань, 2014,
Л1.2	Потехин В.М., Потехин В.В.	Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: учебник		СПб.: Издательство "Лань", 2014,

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	В. М. Альбицкая, В. И. Серкова; под ред. А. А. Петрова	Задачи и упражнения по органической химии: учеб. пособие для вузов		М.: Высш. шк., , 2009,
Л2.2	В.А.Резников	Сборник задач и упражнений по органической химии: Учебно - методическое пособие		СПб "Лань", 2014,
Л2.3	А.В.Резников, А.Я. Тихонов, Т.Д. Федотов	Органическая химия: Учебное пособие		Новосибирск, изд. НГУ, 2011,

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Саблин А.В.	Органическая химия: методические указания		ОРСК ОГТИ, 2010,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Российская научная электронная библиотека	www.elibrary.ru
Э2	КиберЛенинка	www.cyberleninka.ru
Э3	НФ НИТУ "МИСиС"	www.nf.misis.ru

6.3 Перечень программного обеспечения**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

И.1	- Официальный сайт Новотроицкого филиала НИТУ "МИСиС" http://nf.misis.ru/
И.2	- Электронная библиотека НИТУ "МИСиС" http://elibrary.misis.ru
И.3	- Университетская библиотека онлайн http://bibliclub.ru

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рассмотрим некоторые важные рекомендации студентам для эффективного запоминания любого учебного материала. Это простые и весьма действенные приемы.

Приступая к запоминанию, надо поставить перед собой цель – запомнить надолго, лучше навсегда. Установка на длительное сохранение информации обеспечит условия для лучшего запоминания. Надо осознать, для чего требуется запомнить изучаемый материал. Чем важнее поставленная цель, тем быстрее и прочнее происходит запоминание. Внимание – резец памяти: чем оно острее, тем глубже следы. Чем больше желания, заинтересованности, эмоциональной включенности в получение новых знаний, тем лучше запомнится.

Чем лучше понимание, тем лучше запоминание. Надо отказаться от зубрежки и для запоминания текста опираться на осмысленное запоминание, которое примерно в 25 раз эффективнее механического. Последовательность работы по осмысленному запоминанию такова: понять, установить логическую последовательность, разбить материал на части и найти в каждой ключевую фразу или опорный пункт, запомнить именно их и использовать как ориентиры. Смысловых блоков должно быть от 5 до 9.

Если выполнение какого-либо задания прервано, то оно запомнится лучше по сравнению с заданиями, благополучно выполненными.

Лучше два раза прочесть и два раза воспроизвести, чем прочитать пять раз без воспроизведения.

Нужно закреплять в память учебный материал как можно чаще. Оптимальный промежуток между прочтениями колеблется от 10 минут до 16 часов. Перечитывание менее чем через 10 минут оказывается бесполезным, а по истечении 16 часов часть текста забывается.

Заданный учебный материал лучше повторять перед сном и с утра. Давно известно, что лучший способ забыть только что выученное – это постараться сразу же запомнить что-нибудь похожее. Поэтому надо чередовать материал. При заучивании необходимо учитывать «правило края»: обычно лучше запоминаются начало и конец информации, а середина «выпадает».

Настоящая мать учения не повторение, а применение. Чем больше будет найдено возможностей включить запоминаемый материал в практическую деятельность, тем глубже и надежнее будет запоминание. Иногда удобно использовать мнемотехнику – искусственные приемы запоминания. Связывать цифры с образами, похожих на них людей и т.д.

Очень важным для студентов является умение эффективно конспектировать лекции. Основные приемы конспектирования можно условно разделить на три группы:

1. Сокращение слов, словосочетаний и терминов. Эти приемы осваиваются очень легко и включают в себя: гипераббревиатуру (когда начальная буква обводится линией), кванторизацию (переворот начальной буквы), способы записи окончаний, иероглифику и пиктографию. Достаточно только тем или иным способом закодировать часто повторяющиеся, а особенно длинные слова и специальные термины. Например, термин «государственная молодежная политика» легко заменить сочетанием букв ГМП. Только замены надо делать все время одни и те же, иначе можно и забыть, что, на что заменили или как сократили.
2. Переработка фразы. Это самый эффективный прием. Но и освоить его до степени автоматизма довольно сложно. Суть состоит в том, что, выслушав фразу лектора до конца, мысленно приведите ее к наиболее короткому и понятному для вас виду, сохраняя ее смысл. Вот эту фразу и запишите.
3. Выделение каким-либо образом существенных фраз и частей текста. Это можно сделать текстовыделителями, величиной отступа, расположением в виде схемы, в виде алгоритма и т.д.

Изучать материал, относящийся к данной теме, следует по одному или нескольким из рекомендованных учебников (список рекомендуемой литературы приведен после требований к результатам изучения курса). Если возникают трудности при работе с основными учебниками, можно изучить соответствующую тему по дополнительной литературе, но затем следует обязательно вернуться к данной теме в учебнике. Для поиска необходимых сведений в учебнике можно использовать предметный указатель в конце учебника.

Самостоятельная работа студентов выражается в подготовке к практическим занятиям, решении домашних заданий.

При подготовке практическим занятиям необходимо работать не только с лекционным материалом, но и использовать литературные источники.