

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 02.10.2023 09:36:03

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

_____ / Г.И. Заболотни

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.02 «Органическая химия»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Кафедра-разработчик	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	324 / 9
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Б1.О.03.02 «Органическая химия»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 922 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических
наук

(должность, степень, ученое звание)

О.В Хабибрахманова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)

Н.А Сухова

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

О.В. Хабибрахманова,
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
4.1 Содержание лекционных занятий	7
4.2 Содержание лабораторных занятий	9
4.3 Содержание практических занятий	10
4.4. Содержание самостоятельной работы	12
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	15
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	15
9. Методические материалы	16
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	18

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Владеть знаниями о строении веществ, теоретическими методами описания свойств органических веществ и соединений, химических и физико-химических процессов, основными законами органической химии
			Знать строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов органической химии
			Уметь выполнять стандартные действия (решение типовых задач; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей органической химии

		ОПК-1.3 Применяет знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности	<p>Владеть навыками использования знаний о механизмах химических реакций органической химии, используемых в профессиональной деятельности</p> <p>Знать механизмы реакций органической химии, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности</p> <p>Уметь применять знания механизмов реакций органической химии, происходящих в технологических процессах химической технологии, нефтехимии и нефтепереработки</p>
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Описывает используемые в химической технологии математические, физические, физико-химические, химические методы решения технологических задач	<p>Владеть навыками использования теоретических основ органической химии для решения технологических задач в профессиональной деятельности</p> <p>Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач в области органической химии</p> <p>Уметь применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области органической химии</p>

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ОПК-1	Общая и неорганическая химия	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Общая и неорганическая химия	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Катализ в химической технологии; Коллоидная химия; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
ОПК-2	Введение в информационные технологии; Математика; Общая и неорганическая химия; Физика	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Математика; Общая и неорганическая химия; Основы технического регулирования и управления качеством; Основы химического материаловедения; Физика; Электротехника и электроника	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Инструментальные методы химического анализа; Катализ в химической технологии; Коллоидная химия; Материальные и тепловые расчеты; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Прикладная механика; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	120	48	72
Лабораторные работы	32	16	16
Лекции	40	16	24
Практические занятия	48	16	32
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	168	96	72
подготовка к зачету	8	8	0
подготовка к лабораторным работам	24	12	12
подготовка к практическим занятиям	32	12	20
составление конспектов	92	64	28
подготовка к экзамену	12	0	12
Контроль	36	0	36
Итого: час	324	144	180
Итого: з.е.	9	4	5

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Общие положения органической химии	4	0	2	28	34
2	Углеводороды	12	16	14	68	110
3	Многофункциональные производные углеводородов	24	16	32	72	144
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	40	32	48	168	324

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
2 семестр				
1	Общие положения органической химии	Введение	Особенности органических соединений. Выделение и анализ органических веществ. Теория химического строения органических соединений. Валентные состояние углерода. Гибридизация.	2
2	Общие положения органической химии	Основные понятия органической химии	Электронная природа химической связи. Характеристики ковалентных связей и методы их определения. Типы органических реакций. Классификация органических соединений.	2
3	Углеводороды	Алканы	Алканы. Гомологический ряд, строение, изомерия. Конформации. Модели молекул. Номенклатура. Способы получения. Общая характеристика физических и химических свойств. Реакции	2
4	Углеводороды	Циклоалканы	Циклоалканы. Строение, номенклатура, изомерия. Способы получения. Устойчивость циклов. Физические и химические свойства. Пространственная изомерия замещенных циклов	2
5	Углеводороды	Алкены	Алкены. Строение. Изомерия, номенклатура. Способы получения. Общая характеристика физических и химических свойств. Реакции.	2
6	Углеводороды	Алкины	Алкины. Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения. Общая характеристика физических и химических свойств. Реакции.	2

7	Углеводороды	Диеновые углеводороды	Диеновые углеводороды. Изомерия, номенклатура и классификация. Соединения с сопряженными двойными связями. Соединения с кумулированными и изолированными двойными связями	2
8	Углеводороды	Бензол и его производные	Строение бензола. Природа ароматического состояния. Изомерия производных бензола. Номенклатура ароматических углеводородов. Способы получения гомологов бензола. Химические свойства бензола и его гомологов. Ориентация при электрофильном замещении в бензольном ядре.	2
Итого за семестр:				16
3 семестр				
9	Многофункциональные производные углеводородов	Галогенпроизводные	Галогенпроизводные. Изомерия и номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Хлор- и фторпроизводные.	2
10	Многофункциональные производные углеводородов	Одноатомные и многоатомные спирты	Одноатомные и многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Физические и химические свойства	2
11	Многофункциональные производные углеводородов	Фенолы и нафтолы	Фенолы и нафтолы. Изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Физические и химические свойства.	2
12	Многофункциональные производные углеводородов	Простые и сложные эфиры	Простые и сложные эфиры. Изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Физические и химические свойства.	2
13	Многофункциональные производные углеводородов	Альдегиды и кетоны	Альдегиды и кетоны. Изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Физические и химические свойства. Ненасыщенные карбонильные соединения. Дикарбонильные соединения	2
14	Многофункциональные производные углеводородов	Одноосновные предельные и непредельные кислоты	Одноосновные предельные и непредельные кислоты. Изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Физические и химические свойства.	2
15	Многофункциональные производные углеводородов	Двухосновные кислоты	Двухосновные кислоты. Изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Физические и химические свойства.	2
16	Многофункциональные производные углеводородов	Ангидриды и галогенангидриды карбоновых кислот	Ангидриды и галогенангидриды карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Физические и химические свойства.	2
17	Многофункциональные производные углеводородов	Ангидриды и галогенангидриды карбоновых кислот	Ангидриды и галогенангидриды карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Физические и химические свойства.	2

18	Многофункциональные производные углеводов	Амиды и нитрилы кислот	Амиды и нитрилы кислот. Изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Физические и химические свойства.	2
19	Многофункциональные производные углеводов	Органические соединения серы	Органические соединения серы. Тиолы и дисульфиды. Тиоэфиры, сульфокислоты и сульфоны. Сульфоновые кислоты.	2
20	Многофункциональные производные углеводов	Нитросоединения	Нитросоединения. Изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Физические и химические свойства.	2
Итого за семестр:				24
Итого:				40

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
2 семестр				
1	Углеводороды	Предельные углеводороды	Физические и химические свойства предельных углеводородов. Получение метана в лабораторных условиях. Получение метана из уксуснокислого натрия.	2
2	Углеводороды	Предельные углеводороды	Отношение алканов к бромной воде и окислителям. Бромирование предельных углеводородов. Отношение алканов к концентрированным серной и азотной кислотам. Отношение алканов к щелочам.	2
3	Углеводороды	Этиленовые углеводороды	Методы получения алкенов. Физические и химические свойства алкенов. Качественные реакции на двойную связь.	2
4	Углеводороды	Этиленовые углеводороды	Получение и свойства этилена. Действие концентрированной серной кислоты на алкены. Действие концентрированной азотной кислоты на алкены.	2
5	Углеводороды	Получение и изучение свойств ацетилена	Лабораторные способы получения ацетиленовых углеводородов. Свойства ацетилена. Получение ацетилена и его горение.	2
6	Углеводороды	Получение и изучение свойств ацетилена	Реакция ацетилена с бромной водой. Окисление ацетилена перманганатом калия. Получение ацетиленида меди (I). Получение ацетиленида серебра.	2
7	Углеводороды	Галогенопроизводные углеводородов	Способы получения галогенопроизводных углеводородов. Химические свойства. Получение бромэтана. Получение 2-бромпропана	2

8	Углеводороды	Галогенопроизводные углеводородов	Получение йодоформа. Бромирование стирола. Получение 2,4,6 - трибромфенола. Качественная реакция на галогены.	2
Итого за семестр:				16
3 семестр				
9	Многофункциональные производные углеводородов	Ароматические углеводороды. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Нитрование	Ароматические углеводороды. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Нитрование. Строение нитрогруппы. Агенты нитрования. Реакция Коновалова	2
10	Многофункциональные производные углеводородов	Ароматические углеводороды. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Нитрование	Ароматические углеводороды. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Нитрование. Строение нитрогруппы. Агенты нитрования. Реакция Коновалова	2
11	Многофункциональные производные углеводородов	Ароматические углеводороды. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Сульфирование	Ароматические углеводороды. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Сульфирование. Агенты сульфирования. Сульфирование алканов.	2
12	Многофункциональные производные углеводородов	Ароматические углеводороды. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Сульфирование	Ароматические углеводороды. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Сульфирование. Агенты сульфирования. Сульфирование алканов.	2
13	Многофункциональные производные углеводородов	Кислородсодержащие органические соединения. Спирты	Гидроксисоединения. Классификация спиртов. Изомерия спиртов. Химические свойства спиртов. Окисление спиртов. Получение спиртов	2
14	Многофункциональные производные углеводородов	Кислородсодержащие органические соединения. Спирты	Гидроксисоединения. Классификация спиртов. Изомерия спиртов. Химические свойства спиртов. Окисление спиртов. Получение спиртов	2
15	Многофункциональные производные углеводородов	Простые эфиры	Свойства простых эфиров. Строение простых эфиров. Реакционные способности простых эфиров. Способы их получения	2
16	Многофункциональные производные углеводородов	Простые эфиры	Свойства простых эфиров. Строение простых эфиров. Реакционные способности простых эфиров. Способы их получения	2
Итого за семестр:				16
Итого:				32

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
2 семестр				

1	Общие положения органической химии	Основные понятия органической химии	Структурная и пространственная изомерия органических соединений (ОС). Основные классы органических соединений	2
2	Углеводороды	Алканы	Номенклатура, строение, изомерия, способы получения и свойства алканов	2
3	Углеводороды	Алкены	Номенклатура, строение, изомерия, способы получения и свойства алкенов	2
4	Углеводороды	Алкины	Номенклатура, строение, изомерия, способы получения и свойства алкинов	2
5	Углеводороды	Алкадиены	Номенклатура, строение, изомерия, способы получения и свойства алкадиенов	2
6	Углеводороды	Диеновые углеводороды	Изомерия, номенклатура и классификация. Соединения с сопряженными двойными связями	2
7	Углеводороды	Бензол и его производные	Строение бензола. Природа ароматического состояния	2
8	Углеводороды	Химические свойства бензола и его гомологов	Бензол и его гомологи. Модель связей в молекуле бензола. Способы получения бензола и его гомологов.	2
20	Многофункциональные производные углеводородов	Органические соединения серы	Способы получения и свойства карбоновых кислот и их производных	2
Итого за семестр:				18
3 семестр				
9	Многофункциональные производные углеводородов	Ароматические углеводороды	Ароматические углеводороды. Номенклатура, строение, изомерия аренов	2
10	Многофункциональные производные углеводородов	Ароматические углеводороды	Ароматические углеводороды. Номенклатура, строение, изомерия аренов	2
11	Многофункциональные производные углеводородов	Галогенпроизводные	Галогенпроизводные. Номенклатура, строение, изомерия галогенпроизводных	2
12	Многофункциональные производные углеводородов	Галогенпроизводные	Галогенпроизводные. Способы получения и свойства галогенпроизводных	2
13	Многофункциональные производные углеводородов	Гидроксильные соединения и их производные	Гидроксильные соединения и их производные. Номенклатура, строение, изомерия, гидроксильных соединений	2
14	Многофункциональные производные углеводородов	Гидроксильные соединения и их производные	Гидроксильные соединения и их производные. Способы получения и свойства гидроксильных соединений и их производных	2
15	Многофункциональные производные углеводородов	Карбоновые кислоты и их производные	Карбоновые кислоты и их производные. Одноосновные предельные и непредельные кислоты. Двухосновные кислоты	2
16	Многофункциональные производные углеводородов	Карбоновые кислоты и их производные	Номенклатура, строение, изомерия, способы получения и свойства карбоновых кислот и их производных	2
17	Многофункциональные производные углеводородов	Ангидриды и галогенангидриды карбоновых кислот	Номенклатура, строение, изомерия, способы получения и свойства ангидридов и галогенангидридов карбоновых кислот	2

18	Многофункциональные производные углеводов	Сложные эфиры карбоновых кислот. Амиды и нитрилы кислот.	Амиды и нитрилы кислот. Изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Физические и химические свойства.	2
19	Многофункциональные производные углеводов	Органические соединения серы	Органические соединения серы. Номенклатура, строение, изомерия, карбоновых кислот и их производных	2
21	Многофункциональные производные углеводов	Нитросоединения	Номенклатура, строение, изомерия, способы получения и свойства нитросоединений	2
22	Многофункциональные производные углеводов	Нитросоединения	Способы получения и строение нитроалканов. Физические и химические свойства нитроалканов	2
23	Многофункциональные производные углеводов	Амины	Номенклатура, строение, изомерия, способы получения и свойства алифатических аминов.	2
24	Многофункциональные производные углеводов	Амины	Номенклатура, строение, изомерия, способы получения и свойства ароматических аминов.	2
Итого за семестр:				30
Итого:				48

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
2 семестр			
Общие положения органической химии	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Общие положения органической химии. Строение органических соединений. Теория строения А. М. Бутлерова. Кислотность и основность органических соединений.	26
Общие положения органической химии	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	2
Углеводороды	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Многообразие углеводов. Ациклические или алифатические углеводороды. Циклические углеводороды. Гомологический ряд и физические свойства алканов. Изомерия алканов. Проблемы охраны окружающей среды при переработке углеводов и пути их решения.	38
Углеводороды	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	10

Углеводороды	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы, оформление отчета	12
Углеводороды	Подготовка к зачету	Подготовка по вопросам к зачету	8
Итого за семестр:			96
3 семестр			
Многофункциональные производные углеводов	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Классы производных углеводов. Гидроксилсодержащие производные углеводов. Методы получения и особенности свойств спиртов. Методы получения и реакционная способность фенолов. Наиболее важные оксокислоты, их получение и превращения. Химические свойства фенолкислот. Фенолспирты. Алкалоиды.	28
Многофункциональные производные углеводов	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы, оформление отчета	12
Многофункциональные производные углеводов	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	20
Многофункциональные производные углеводов	Подготовка к экзамену	Подготовка по экзаменационным вопросам	12
Итого за семестр:			72
Итого:			168

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Введение в органическую химию. Углеводороды : сборник задач / В. А. Осянин [и др.]; Самарский государственный технический университет, Органическая химия.- Самара, 2020.- 145 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3973	Электронный ресурс
2	Органическая химия. Ч.1. Алифатические соединения; Издательство Южного федерального университета, 2017.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 87455	Электронный ресурс
3	Органическая химия. Ч.2. Ароматические соединения; Издательство Южного федерального университета, 2017.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 87456	Электронный ресурс

4	Органическая химия; Вузовское образование, 2018. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 77218	Электронный ресурс
5	Органическая химия; Сибирский федеральный университет, 2018.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 84272	Электронный ресурс
6	Ткаченко, И.М. Идентификация органических соединений : сборник задач и упражнений / И. М. Ткаченко, М. Р. Баймуратов, Ю. Н. Климочкин; Самарский государственный технический университет, Органическая химия.- Самара, 2022.- 86 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5669	Электронный ресурс
7	Ширяев, В.А. Пространственное строение органических молекул : учебное пособие / В. А. Ширяев, А. К. Ширяев; Самарский государственный технический университет, Органическая химия.- Самара, 2022.- 63 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5791	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
8	Вопросы и задачи по дисциплине «Органическая химия» : учеб.-метод.пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Органическая химия; сост.: М. Н. Земцова, К. М. Бормашева, Ю. Н. Климочкин.- Самара, 2015.- 85 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2190	Электронный ресурс
9	Земцова, М.Н. Галогенирование : учеб. пособие / М. Н. Земцова, Ю. Н. Климочкин; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2017.- 88.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2974	Электронный ресурс
10	Органическая химия : сборник задач и упражнений / Е. А. Ивлева [и др.]; Самарский государственный технический университет, Органическая химия.- Самара, 2020.- 78 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3980	Электронный ресурс
11	Органическая химия; Новосибирский государственный технический университет, 2014.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 44674	Электронный ресурс
12	Осянин, В.А. Нитрование : практикум / В. А. Осянин, Ю. Н. Климочкин; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2017.- 126.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2978	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

3	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Обучающие энциклопедии. Химия	http://school-sector.relarn.ru/nsm/	Ресурсы открытого доступа
2	Химия. Образовательный сайт	http://hemi.wallst.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
4	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
5	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования, учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм.

Специализированная мебель: 27 ученических парт, стол и стул для преподавателя, тумба, доска.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации

большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм.

Специализированная мебель: 14 ученических столов, 28 ученических стульев, стол и стул для преподавателя, доска.

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются лаборатория № 8 "Лаборатория органической химии", оснащенная следующим оборудованием: сушильным электрошкафом, приборами для определения температуры плавления, весами аналитическими, электроплитками лабораторными, терморегуляторами, штативами лабораторными, магнитными мешалками: с подогревом, верхнеприводными мешалками насосом вакуумным, баня 2-хместная, колбонагревателем.

Специализированная мебель: шкафы вытяжные лабораторные, лабораторные столы, столы-мойки, столы для весов, шкаф для лабораторных халатов, шкафы для хранения химических реактивов и химической посуды, стол и стул преподавателя; переносной ноутбук, экран.

Самостоятельная работа

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ и специализированной мебелью.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места,

проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.02 «Органическая химия»**

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Кафедра-разработчик	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	324 / 9
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Владеть знаниями о строении веществ, теоретическими методами описания свойств органических веществ и соединений, химических и физико-химических процессов, основными законами органической химии
			Знать строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов органической химии
			Уметь выполнять стандартные действия (решение типовых задач; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей органической химии

		ОПК-1.3 Применяет знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности	<p>Владеть навыками использования знаний о механизмах химических реакций органической химии, используемых в профессиональной деятельности</p> <p>Знать механизмы реакций органической химии, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности</p> <p>Уметь применять знания механизмов реакций органической химии, происходящих в технологических процессах химической технологии, нефтехимии и нефтепереработки</p>
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Описывает используемые в химической технологии математические, физические, физико-химические, химические методы решения технологических задач	<p>Владеть навыками использования теоретических основ органической химии для решения технологических задач в профессиональной деятельности</p> <p>Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач в области органической химии</p> <p>Уметь применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области органической химии</p>

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Общие положения органической химии				

ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Уметь выполнять стандартные действия (решение типовых задач; определение основных характеристик химических реакций по различным признакам; составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей органической химии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов органической химии	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Устный опрос	Да	Нет
	Владеть знаниями о строении веществ, теоретическими методами описания свойств химических веществ и соединений, химических и физико-химических процессов, основными законами органической химии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ОПК-1.3 Применяет знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности	Владеть навыками использования знаний о механизмах химических реакций органической химии, используемых в профессиональной деятельности	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
		Уметь применять знания механизмов реакций органической химии, происходящих в технологических процессах химической технологии, нефтехимии и нефтепереработки	Отчет по практическим занятиям	Да
	Знать механизмы реакций органической химии, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Устный опрос	Да	Нет
ОПК-2.3 Описывает используемые в химической технологии математические, физические, физико-химические, химические методы решения технологических задач	Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач в области органической химии	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Устный опрос	Да	Нет
	Уметь применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области органической химии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
		Владеть навыками использования теоретических основ органической химии для решения технологических задач в профессиональной деятельности	Отчет по практическим занятиям	Да
Углеводороды				

ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Уметь выполнять стандартные действия (решение типовых задач; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей органической химии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет	
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет	
	Знать строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов органической химии	Вопросы к зачету	Нет	Да	
		Устный опрос	Да	Нет	
	Владеть знаниями о строении веществ, теоретическими методами описания свойств органических веществ и соединений, химических и физико-химических процессов, основными законами органической химии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет	
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет	
	ОПК-1.3 Применяет знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности	Владеть навыками использования знаний о механизмах химических реакций органической химии, используемых в профессиональной деятельности	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
			отчет по лабораторным работам	Да	Нет
Знать механизмы реакций органической химии, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности		Вопросы к зачету	Нет	Да	
		Устный опрос	Да	Нет	
Уметь применять знания механизмов реакций органической химии, происходящих в технологических процессах химической технологии, нефтехимии и нефтепереработки		Отчет по практическим занятиям	Да	Нет	
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет	
ОПК-2.3 Описывает используемые в химической технологии математические, физические, физико-химические, химические методы решения технологических задач		Уметь применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области органической химии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
			отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач в области органической химии	Вопросы к зачету	Нет	Да	
		Устный опрос	Да	Нет	

	Владеть навыками использования теоретических основ органической химии для решения технологических задач в профессиональной деятельности	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет	
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет	
Многофункциональные производные углеводов					
ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Знать строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов органической химии	Вопросы к экзамену	Нет	Да	
		Устный опрос	Да	Нет	
	Уметь выполнять стандартные действия (решение типовых задач; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей органической химии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет	
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет	
	Владеть знаниями о строении веществ, теоретическими методами описания свойств органических веществ и соединений, химических и физико-химических процессов, основными законами органической химии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет	
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет	
	ОПК-1.3 Применяет знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности	Владеть навыками использования знаний о механизмах химических реакций органической химии, используемых в профессиональной деятельности	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
			отчет по лабораторным работам	Да	Нет
Уметь применять знания механизмов реакций органической химии, происходящих в технологических процессах химической технологии, нефтехимии и нефтепереработки		Отчет по практическим занятиям	Да	Нет	
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет	
Знать механизмы реакций органической химии, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в профессиональной деятельности		Вопросы к экзамену	Нет	Да	
		Устный опрос	Да	Нет	

ОПК-2.3 Описывает используемые в химической технологии математические, физические, физико-химические, химические методы решения технологических задач	Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач в области органической химии	Вопросы к экзамену	Нет	Да
		Устный опрос	Да	Нет
	Уметь применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области органической химии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть навыками использования теоретических основ органической химии для решения технологических задач в профессиональной деятельности	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет

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

Формы текущего контроля успеваемости

Семестр 2

Примерные вопросы к практическим занятиям

Практическое занятие № 1 «Основные понятия органической химии»

1. Дайте определение ковалентной связи. Какие свойства характерны для ковалентной связи?
2. Дайте определение полярной и неполярной ковалентной связи. Приведите примеры.
3. Дайте определение водородной связи. Приведите примеры образования водородной связи.
4. Донорно-акцепторная связь. Координационная, семиполярная. Приведите примеры и дайте определения.
5. В каком случае донорно-акцепторное взаимодействие приводит к семиполярной связи? В чем ее отличие от ионной и ковалентной?
6. Правило октета. Октетные формулы Льюиса. Приведите примеры.
7. Напишите октетные формулы для следующих соединений: $\text{HC}\equiv\text{CH}$; $\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$; CH_2Cl_2 ; CH_3-NO_2 ; HNO_3 ; H_2SO_4 ; H_3PO_4
8. Дайте характеристику электронного строения атома углерода в основном и возбужденном состояниях.
9. Назовите вид гибридизации атомов в следующих соединениях: а) CCl_4 , б) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CHO}$, в) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$, г) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$.
10. Дайте определение σ - и π -связям. Приведите примеры.

Практическое занятие № 2

«Алканы»

1. Какие из следующих углеводородов: C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_{10} , C_5H_{12} , C_7H_{14} , C_8H_{18} , $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$, $\text{C}_{11}\text{H}_{20}$, C_2H_2 , C_6H_6 , C_8H_6 являются предельными?
2. Напишите структурные формулы всех изомеров н-гексана и назовите их. Укажите число первичных, вторичных, третичных и четвертичных атомов углерода в каждом изомере.
3. Напишите структурные формулы всех возможных изомерных радикалов с общей формулой: $-\text{C}_2\text{H}_5$, $-\text{C}_3\text{H}_7$, $-\text{C}_4\text{H}_9$, $-\text{C}_5\text{H}_{11}$. Назовите их.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов: а) метилэтилпропилметан; б) метилдиизопропилметан; в) трипропилметан; г) метилизопропилизобутилметан.
5. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и назовите их по систематической номенклатуре: а) этилдиизопропилметан; б) изопропил-втор-бутил-трет-бутилметан; в) метилэтилизобутилметан; г) триметил-втор-бутилметан; д) диэтил-втор-бутил-трет-бутилметан.
6. Напишите структурную формулу углеводорода состава C_8H_{18} с наибольшим числом метильных групп и назовите его по систематической и рациональной номенклатурам.

7. Изобразите атомно-орбитальные модели пропана, изобутана, изопентана, изопронила, трет-бутила.
8. Какие углеводороды получатся при действии металлического натрия на следующие смеси: а) йодистый метил и йодистый этил; б) бромистый этил и бромистый пропилен. Напишите уравнения реакций.
9. Напишите уравнение реакции нитрования по М.И. Коновалову следующих углеводородов: а) изобутана; б) изопентана; в) неопентана. Укажите условия проведения нитрования и назовите полученные вещества. Будут ли образовываться изомеры?
10. В.В. Марковников выделил из бакинской нефти углеводород C_6H_{14} . При нитровании по Коновалову было получено третичное нитросоединение $C_6H_{13}NO_2$. Напишите структурную формулу углеводорода.

Практическое занятие №3

«Алкены»

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 3-метил-1-пентен; б) 2,4-диметил-1-пентен; в) 3,3,5-триметил-1-гексен.
2. Напишите изомеры C_5H_{10} и дайте им название по двум номенклатурам.
3. Напишите для α , β -диизобутилэтилена цис- и транс-изомеры и назовите их по систематической номенклатуре.
4. Правильно ли названо соединение по систематической номенклатуре 2-этил-2-бутен? Назовите это соединение по рациональной номенклатуре.
5. Изобразите строение пропилена, 4-изобутилена, 2-бутена, используя sp^3 - и sp^2 - гибридные орбитали атомов углерода и s-орбитали атомов водорода.
6. При нагревании 3-бром-2-метилпентана со спиртовой щелочью получается непредельный углеводород. Напишите уравнение реакции и назовите полученный углеводород. Какой углеводород получится в этих же условиях из: а) йодистого изобутила; б) 2-бромпентана; в) 4-бром-2,2-диметилпентана?
7. Напишите уравнения реакций гидробромирования следующих углеводородов: а) 1-гексен б) 2-пентен
8. Установите структурную формулу вещества C_5H_{10} , если при его озонировании и разложении озонида водой получается ацетон и уксусный альдегид.
9. Какие соединения образуются в результате окисления водным раствором перманганата калия при низкой температуре (реакция Е.Е. Вагнера) следующих веществ: а) 2-гептен; б) несимм-метилэтилэтилен?
10. Напишите схему перехода от 3-метил-1-пентена к 3-метил-2-пентену. Для последнего напишите реакцию с HCl.

Практическое занятие №4

«Алкины»

1. Напишите структурные формулы следующих углеводородов: а) 4,4-диметил-3-этил-1-пентин б) диметилацетилен в) трет-бутилацетилен
2. Напишите уравнение реакции между избытком спиртового раствора щелочи и следующими соединениями: а) 3,3-дихлорпентаном; б) 2,2-дибром-3,3-диметилбутаном.
3. Какие дигалогенпроизводные надо взять, чтобы при отщеплении двух молекул галогенводорода получить следующие соединения: а) диметилацетилен; б) метилизопропилацетилен.
4. Напишите, с помощью каких реактивов и в каких условиях можно получить а) 2-бутин из 1-бутина; б) метилэтилацетилен из 2-пентена; в) 2-бутин из n-бутана.

5. Какое соединение образуется при последовательной обработке 1-бутина метилатом натрия и бромистым этилом?
6. Напишите реакцию метилацетилена со следующими веществами: а) водород (в присутствии катализатора, какого?); б) бром; в) бромистый водород; г) натрий (металлический); д) аммиачный раствор оксида серебра. Назовите полученные соединения.
7. Осуществите превращение: 3-метил-1-бутен в 3-метил-1-бутин.
8. Из 1-бутена получите 2-бутин. Напишите реакцию 2-бутина с H_2 , H_2O , HBr , Br_2 .
9. Из 2-бутена получите 2-бутин. Напишите реакцию 2-бутина с HCN , H_2O , C_2H_5OH .
10. Осуществите следующее превращение: $CH_3 - CH_2 - CHCl_2 \rightarrow CH_3 - CCl_2 - CH_3$

Практическое занятие №5 «Алкадиены»

1. При действии спиртовой щелочи на 3-бром-2-метил-2-бутен получается диеновый углеводород. Какие углеводороды получатся в этих условиях, если использовать: а) 1,5-дибромгексан; б) 2,4-дибром-2-метилбутан; в) 4-хлор-2-бром-2-метилпентан?
2. Напишите уравнения реакций получения дивинила из ацетилена с промежуточным образованием а) уксусного альдегида; б) пропаргилового спирта; в) винилацетилена.
3. Напишите схемы получения изопрена а) из ацетилена (по Фаворскому); б) из изобутилена и формальдегида.
4. Напишите продукты присоединения брома к соединениям $CH_3-CH=CH-CH=CH-CH_3$; $CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$.
5. Напишите уравнения реакций 1,3-бутадиена со следующими веществами (в молярных соотношениях 1:1): а) водород (катализатор); б) бром; в) бромистый водород.
6. Напишите схему образования озонида 2,6-диметил-2,5,7-октатриена и его расщепления при нагревании с водой.
7. При окислении углеводорода C_9H_{16} образуется ацетон и малоновая кислота $HOOC-CH_2-COOH$. Напишите структурную формулу этого углеводорода.
8. Каково строение диенового углеводорода C_7H_{12} , при озонлизе которого образуется малоновый диальдегид $ONC-CH_2-CHO$ и уксусный альдегид?
9. Какова структурная формула углеводорода C_6H_{10} , если в результате разложения его озонида получают формальдегид, пропионовый альдегид и глиоксаль $ONC-CHO$?
10. Даны три изомерных углеводорода: 1-гексин, 2-гексин, 1,3-гексадиен. Действием какого реагента можно определить, в каком сосуде был углеводород 1-гексин?

Практическая работа № 6 «Диеновые углеводороды»

1. Какие углеводороды называют диеновыми? Какие типы диеновых углеводородов вы знаете?
2. Напишите структурные формулы изомерных диенов состава C_6H_{10} и назовите их по систематической номенклатуре.
3. Какие диены называют сопряженными? Расскажите о причине взаимодействия двух двойных связей в молекуле диена. Что вы понимаете под статическим и динамическим эффектом сопряжения?

4. Как образуется единое облако π -электронов в молекуле бутадиена-1,3?
5. Что вы можете сказать о σ -связи в молекуле бутадиена-1,3? Может ли она допускать свободное вращение двух фрагментов молекулы?
6. Как получают дивинил и изопрен?
7. Какой объем бутадиена-1,3 можно получить по методу Лебедева из этилового спирта массой 230 кг, если массовая доля выхода бутадиена-1,3 составляет 90 %?
8. Выведите молекулярную формулу диена, если при его сгорании объемом 4 л образовался оксид углерода (IV) объемом 12 л и пары воды объемом 8 л. Плотность паров по водороду составляет 30.

Практическая работа № 7 «Бензол и его производные»

1. Напишите структурные формулы: а) бензола; б) этилбензола; в) толуола; г) орто-, мета- и пара-ксилолов; д) нафталина.
2. Получите реакцией Фриделя Крафтса: а) толуол; б) этилбензол.
3. Какие вещества образуются при каталитическом гидрировании: а) бензола; б) этилбензола; в) толуола?
4. Напишите реакции бромирования, нитрования, сульфирования: а) толуола; б) этилбензола; в) нитробензола.
5. Напишите структурные формулы всех изомерных углеводородов бензольного ряда состава C_8H_{10} . Назовите их.
6. Напишите структурные формулы: а) 2-метил-3-этилбензола; б) 1,3,5-триметилбензола; в) 1-метил-4-изобутилбензола; г) 1,4-диизопропилбензола.
7. Напишите структурные формулы: а) о-метилэтилбензола; б) п-диэтилбензола; в) м-метилизопропилбензола.

Практическая работа № 8 «Химические свойства бензола и его гомологов»

1. Сравните химические свойства бензола и толуола и поясните сущность взаимного влияния атомов в молекулах.
2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:
а) $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl$
б) $CaCO_3 \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow$ бутен
3. Из 13,44 л ацетиленов получили 12 г бензола (н. у.). Сколько это составляет процентов по сравнению с теоретическим выходом продукта?
4. К 39 г бензола в присутствии хлорида железа (III) добавили 1 моль брома. Какие вещества получились в результате реакции? Чему равны их массы?
5. Наибольшим образованием копоти сопровождается горение:
а) гексена б) гексана в) бензола г) циклогексана
6. Бензол вступает в реакцию замещения
а) с хлором и азотной кислотой
б) с хлором и водородом
в) с кислородом и водородом
г) с кислородом и серной кислотой
6. Охарактеризуйте реакцию взаимодействия бензола с бромом в присутствии $FeBr_3$
7. Укажите формулу ближайшего гомолога бензола:
а) C_7H_{10} б) C_6H_8 в) C_5H_4 г) C_7H_8
8. Сравните химические свойства аренов с алканами и алкенами.

9. Охарактеризуйте механизм реакции электрофильного замещения аренов

Примерные вопросы к лабораторным работам

Лабораторная работа № 1-2 «Предельные углеводороды»

1. Предложите лабораторные методы получения алканов.
2. Объясните причину химической устойчивости алканов.
3. Какой тип гибридизации характерен для атомов углерода в алканах? Понятие о конформационных изомерах.
4. Приведите примеры реакций радикального замещения в ряду алканов (галогенирование, окисление, нитрование, сульфохлорирование). Какие продукты образуются? Напишите уравнения и механизм указанных реакций.
5. Химические свойства предельных углеводородов (алканов и циклоалканов)

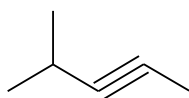
Лабораторная работа № 3-4 «Этиленовые углеводороды»

1. Какие углеводороды называют непредельными?
2. Приведите общие формулы и особенности номенклатуры непредельных соединений
3. Каково строение алкенов, алкинов, алкадиенов?
4. Виды изомерии алкенов, алкинов, алкадиенов.
5. Назовите способы получения алкенов, алкинов, алкадиенов. Приведите уравнения соответствующих реакций
6. Перечислите основные типы химических реакций, характерных для непредельных углеводородов? Приведите примеры этих реакций
7. Объясните причины химической активности непредельных углеводородов
8. Сформулируйте правило Марковникова и правило Зайцева
9. Каков механизм реакции присоединения?
10. Какова причина кислотных свойств алкинов? Приведите уравнения соответствующих реакций

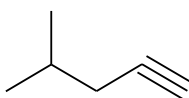
Лабораторная работа № 5-6 «Получение и изучение свойств ацетилена»

1. В каждой из трех пробирок находятся следующие углеводороды:

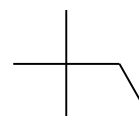
а)



б)



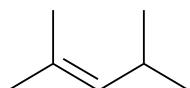
в)



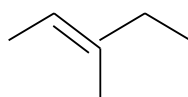
Назовите их. Идентифицируйте содержимое каждой пробирки.

Для каких из нижеприведенных ненасыщенных углеводородов характерна т-диастереомерия:

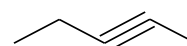
а)



б)



в)



Назовите эти соединения. Приведите структуры возможных геометрических изомеров.

3. Чем можно объяснить меньшую реакционную способность алкинов по сравнению с алкенами при взаимодействии с электрофильными реагентами (присоединение галогенов и галогеноводородов).

4. Особенности реакций нуклеофильного присоединения к тройной связи. Приведите примеры таких реакций и укажите их механизм.

Лабораторная работа № 7-8 «Галогенопроизводные углеводородов»

1. Напишите уравнение реакции получения бромоводорода и взаимодействия с ним этилового спирта

2. Укажите тип и механизм реакции получения бромэтана

3. Напишите уравнение реакции получения 2-бромпропана

4. К каким галогеналкилам (первичным, вторичным, третичным) относятся бромэтан и 2-бромпропан?

5. Напишите уравнения реакций образования иодоформа из спирта и ацетона

6. Почему при получении иодоформа из спирта реакцию проводят при нагревании?

7. Напишите уравнение реакции бромирования стирола. По какому механизму протекает данная реакция? Почему протекает реакция присоединения, а не замещения?

8. К какому типу реакций относится реакция бромирования фенола? Почему при взаимодействии фенола с бромом получается не моно-, а трибромфенол?

Семестр 3

Примерные вопросы к практическим занятиям

Практическое занятие № 1-2 «Ароматические углеводороды»

1. Дайте современную интерпретацию понятию "ароматичность". Перечислите критерии ароматичности. Сформулируйте правило Хюккеля. Какие из приведенных структур являются ароматическими и неароматическими?

2. Какие факторы влияют на количественное соотношение орто- и пара-изомеров при электрофильном замещении в бензольном ядре? Приведите примеры.

3. Расположите в ряд по лёгкости монобромирования в ядро следующие соединения: 1) бензол; 2) м-динитробензол; 3) толуол; 4) м-ксилол; 5) п-нитротолуол. Напишите формулы продуктов реакции.

4. Сколько изомерных триметилбензолов образуется при пропускании пропина через трубку с активированным углём, нагретую до 500°C?

5. Образование каких соединений можно ожидать при действии на бензол следующих реагентов (в скобках указан катализатор): а) HNO_3 (H_2SO_4); б) $\text{HCl} + \text{CO}$ [AlCl_3]; в) $(\text{CH}_3)_3\text{CBr}$ [AlBr_3]; г) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ [$\text{AlCl}_3 + \text{HCl}$]; д) $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$ [BF_3]? Приведите механизмы этих реакций.

6. Объясните, почему при хлорировании хлорбензола о- и п-изомеры образуются в соотношении 7:9, а при бромировании – 1:9?

7. Какие соединения образуются из этилбензола и п-ксилола при действии указанных окислителей: а) O_3 , затем Zn в CH_3COOH ; б) KMnO_4 в H_2SO_4 , t° ? Приведите полные уравнения реакций.

8. Соединение C_9H_{10} обесцвечивает бромную воду и раствор $KMnO_4$ на холоду. При нагревании с водным раствором $KMnO_4$ образуется фталевая кислота (1,2-бензолдикарбоновая кислота). Установите строение исходного соединения.
9. Какова формула углеводорода состава $C_{12}H_{18}$, если при окислении он образует бензолтрикарбоновую кислоту, а при бромировании эквимолекулярным количеством брома в присутствии $FeCl_3$ – только одно монобромпроизводное?
10. Определите строение соединения C_8H_8 , которое обесцвечивает бромную воду, легко полимеризуется, при окислении дает бензойную кислоту.

Практическое занятие № 3-4 «Галогенпроизводные»

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 1,2-дихлорбутан; б) 4-бром-2-метилпентан; в) 1-хлор-2-метил-1,3-бутадиен; г) 1-хлор-2-бром-3-метилпентен-1; д) 3-хлор-3-метил-1,4-пентадиен; е) изобутилбромид; ж) хлористый винил.
2. Напишите все изомеры соединений C_4H_9Br и назовите их.
3. Из пропилена получите 1,2,3-трихлорпропан.
4. Определите структурную формулу соединения состава C_7H_7Cl , которое при хлорировании избытком хлора на свету превращается в соединение $C_7H_4Cl_4$, образующее в результате гидролиза охлорбензойную кислоту.
5. Запишите реакции: а) пентан-1-ола и б) пентан-2-ола с HBr при нагревании. Приведите механизмы реакций. Изобразите энергетические диаграммы реакций. Какая побочная реакция при этом протекает? Для какого спирта вклад побочной реакции выше и почему?
6. Приведите формулы изомеров C_4H_7Br . Дайте названия по систематической номенклатуре.
7. Какие непредельные соединения (алкены, алкины) можно использовать для синтеза 2,3-дибромбутана?
8. Напишите все изомерные соединения состава $C_4H_8Br_2$ и назовите их.

Практическое занятие № 5-6 «Гидроксильные соединения и их производные»

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) трет-бутиловый спирт; б) 2-метил-3-пентанол; в) 3-этил-3-гексанол; г) 1,4-бутиндиол; д) метилэтилизопропилкарбинол; е) диизопропилкарбинол.
2. Напишите и назовите все соединения с общей формулой C_5H_9OH по рациональной и систематической номенклатурам.
3. Напишите структурные формулы изомеров спирта $C_5H_{11}OH$. Назовите их, отметьте вторичные и третичные спирты.
4. Напишите структурные формулы ненасыщенных спиртов состава C_4H_7OH , C_5H_9OH и назовите их. Отметьте структуры, имеющие цис-, транс-изомеры.
5. Какие спирты образуются в результате щелочного гидролиза следующих соединений: а) бромистый изобутил; б) иодистый изопропил? Назовите полученные соединения.
6. Какие спирты получают при гидратации по А.М. Бутлерову следующих этиленовых углеводородов: а) пропилен; б) изобутилен; в) 2,2-диметилгексен-3? Какие олефины образуются при дегидратации получающихся спиртов?
7. Получите всеми способами третичный бутиловый спирт и напишите для него реакции с H_2SO_4 конц., Na , PCl_5 , $SOCl_2$.

8. Каким путем можно осуществить переход от изопропилкарбинола к триметилкарбинолу? Последний подвергните дегидратации в присутствии H_2SO_4 и покажите механизм реакции.
9. Получите по реакции Гриньяра а) бензиловый спирт, б) диметилфенилкарбинол, в) дифенилкарбинол.
10. Какие спирты образуются при взаимодействии иодистого метилмагния со следующими карбонильными соединениями: а) уксусный альдегид; б) изомасляный альдегид; в) метилэтилкетон?

Практическое занятие №7-8 «Карбоновые кислоты и их производные»

1. Напишите структурные формулы следующих кислот: а) изомасляная; б) изовалериановая; в) α -бромпропионовая; г) α, β -дихлормасляная.
2. Напишите структурные формулы следующих производных кислот: а) изовалерат кальция; б) валериановокислый натрий; в) этилформиат; г) винилацетат; д) пропионовый ангидрид; е) трифторуксусный ангидрид; ж) хлористый бутирил.
3. Назовите первичные спирты, из которых при окислении получают следующие кислоты (с тем же углеродным скелетом): а) изомасляная; б) изовалериановая; в) триметилуксусная; г) 2-метилгексановая; д) β -хлорпропионовая; е) пальмитиновая.
4. Какие вещества получают при гидролизе следующих соединений: а) этилформиат; б) изоамилацетат; в) пропионитрил?
5. Какие кислоты можно получить действием диоксида углерода на следующие магнийорганические соединения (с последующим гидролизом): а) пропилмагнийбромид; б) изобутилмагнийхлорид; в) изоамилмагнийиодид?
6. Расположите следующие кислоты в порядке увеличения их силы: CH_3COOH , $ClCH_2COOH$, $BrCH_2COOH$, ICH_2COOH .
7. Напишите уравнения реакций уксусного ангидрида со следующими соединениями: а) пропиловым спиртом; б) этиламино; в) диметиламино.
8. Получите любым способом изовалериановую кислоту и напишите для нее реакцию с пропиловым спиртом в присутствии серной кислоты. Какие побочные процессы при этом образуются?
9. Какими химическими реакциями можно обнаружить муравьиную кислоту в ацетоне?
10. Установите строение вещества, имеющего элементарный состав C_3H_7NO . Вещество под действием азотистой кислоты превращается в кислоту $C_3H_6O_2$ с выделением азота, а при кипячении с минеральными кислотами или щелочами дает ту же кислоту $C_3H_6O_2$ и аммиак.

Практическое занятие № 9-10

«Ангидриды и галогенангидриды карбоновых кислот. Сложные эфиры карбоновых кислот»

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) п-нитробензойная кислота; б) о-толуиловая кислота; в) фенилуксусная кислота; г) салициловая кислота.
2. Напишите структурные формулы ароматических кислот состава $C_9H_{10}O_2$ с карбоксильной группой в боковой цепи и дайте им названия, рассматривая их как производные алифатических карбоновых кислот.
3. Какие ароматические кислоты могут быть получены при окислении следующих веществ: а) м-нитробензальдегид; б) 1-фенил-3-пропанол; в) о-ксилол?

4. Исходя из толуола синтезируйте следующие кислоты: а) п-толуиловую; б) о-, м- и п-нитробензойную; в) 3,5-динитробензойную.
5. Напишите уравнения реакций бензойной кислоты со следующими веществами: а) раствор едкого натра; б) едкий натр при сплавлении; в) этиловый спирт (в присутствии серной кислоты); г) пятихлористый фосфор; д) азотная кислота (в присутствии серной кислоты); е) бром (в присутствии катализатора); ж) хлористый тионил.
6. Каково строение вещества $C_7H_6N_2O_3$, если оно при щелочном гидролизе выделяет аммиак, а при восстановлении продукта его гидролиза образуется антралиловая кислота.
7. Какие двухосновные кислоты получатся при окислении следующих соединений: а) 1,3-пропандиол; б) γ -оксимасляная кислота; в) циклогексанон?
8. Расположите в порядке увеличения кислотности следующие кислоты: уксусную, щавелевую и муравьиную.
9. Что происходит при нагревании следующих двухосновных кислот: а) щавелевая; б) малоновая; в) янтарная; г) адипиновая; д) метилмалоновая; е) этилянтарная?
10. Исходя из малонового эфира, получите следующие кислоты: а) масляную; б) валериановую; в) метилэтилуксусную.
11. Строение амидной группы
12. Строение нитрильной группы

Практическое занятие №11-12 «Органические соединения серы»

1. Напишите структурные формулы следующих соединений (укажите их тривиальное название, если оно принято): а) 2-метилфуран; б) 2,5-диоксопиперазин; в) фуран-2-карбоновая кислота; г) тетрагидрофуран; д) 1-метилизохинолин; е) 2-метилпиридин; ж) хинолин-4-карбоновая кислота; з) 2-метилпиримидин; и) 3-метилиндол; к) тиофен-2-сульфокислота.
2. Напишите структурные формулы всех изомерных диметилпирролов и метилиндолов.
3. Какие дикарбонильные соединения надо взять, чтобы при их гетероциклизации получить: а) 2,4-диметилтиофен; б) 2,3,5- трифенилтиофен?
4. Как с помощью реакции Юрьева получить из сальвана (2- метилфурана) 2-метилтиофен, α -метилпиррол, 1-фенил-2- метилпиррол?
5. Какие дикарбонильные соединения надо взять, чтобы при дегидратации (либо совместной дегидратации с аммиаком или амином) получить следующие вещества: а) 2,5-диметилфуран; б) 3,4- диметилпиррол; в) 1,2,5-триметилпиррол?
6. Напишите схему синтеза Скраупа (образования хинолина при нагревании смеси анилина, глицерина, нитробензола и серной кислоты). Какое соединение можно получить таким путем, если использовать вместо анилина: а) п-толуидин; б) м-анизидин?
7. Получите фуран из пироглишевой кислоты. Напишите для фурана реакции нитрования, ацилирования, хлормеркурирования.
8. Как получить фуран из фурфурола?
9. Сравните основность пиррола и пирролидина. Дайте объяснение различию свойств.
10. Сравните на примере галогенирования (например, йодирования) реакционную способность ядра пиррола, тиофена, бензола и пиридина.

Практическое занятие №13-14 «Нитросоединения»

1. Строение нитрогруппы. Октетная формула нитросоединения. Семиполярная связь.
2. Напишите структурные формулы нитросоединений состава $C_5H_{11}NO_2$ и назовите их.
3. С помощью каких реакций можно различить следующие изомерные соединения: $CH_3CH_2CH_2NO_2$ и $CH_3CH_2CH_2ONO$?
4. Сравните отношение к действию азотистой кислотой изомерных нитросоединений состава $C_4H_9NO_2$. Где есть взаимодействие, приведите схемы реакций.
5. Получите 2-нитробутан всеми возможными способами.
6. Из соответствующего галогенпроизводного получите 3-метил-2- нитробутан и напишите для него реакции с: а) азотистой кислотой, б) уксусным альдегидом, в) водородом. Назовите все соединения.
7. Укажите, какие из следующих соединений являются псевдокислотами: а) 2-нитробутан, б) 2-нитро-2-метилбутан, в) 1-нитропентан. Докажите это соответствующими реакциями.
8. С помощью каких реакций можно различить следующие пары соединений: 2-нитропропан и 2-бромпропан, 1-нитробутан и 2-нитро-2-метилпропан, 1-нитропентан и амилнитрит?
9. Проведите синтез нитрометана и напишите уравнение его реакции с пропионовым альдегидом.
10. Предложите схемы получения 2-нитробутана из: а) бутана, б) 2-бромбутана, в) 1-бутена, г) 1-бутанола.

Практическое занятие №15-16 «Амины»

1. При действии азотистой кислоты на амин состава $C_6H_{15}N$ выделяется азот и образуется спирт состава $C_6H_{14}O$ и алкен состава C_6H_{12} . Озолизом последнего получают ацетальдегид и метилэтилкетон. Установите строение амина.
2. Назовите амины, получаемые при восстановлении следующих соединений: а) N-метилбутирамид; б) динитрил янтарной кислоты; в) п-нитротолуол; г) метилэтилкетоксим; д) бензонитрил; е) 1,5- динитропентан.
3. Получите из амидов соответствующих кислот с помощью перегруппировки Гофмана следующие амины: а) изопропиламин; б) изобутиламин; в) трет-бутиламин. Объясните механизм реакции.
4. Напишите уравнения реакций, с помощью которых из этилена можно получить: а) этиламин; б) пропиламин; в) триэтиламин; г) этилпропиламин; д) хлористый тетраэтиламмоний.
5. Сравните основные свойства следующих соединений: $CH_3CONHCH_2CH_3$; н- $C_4H_9NH_2$; $CH_3CH_2N(CH_3)_2$; $(C_2H_5)_2NH$.
6. Проалкилируйте изобутиламин; сравните основные свойства полученных аминов и покажите отношение к азотистой кислоте.
7. Покажите, с помощью каких реакций можно осуществить следующие превращения: а) 1-нитропропан в 1-пропанол; б) 1-бутиламин в бутаналь; в) бутанон в 2-метилбутиламин.
8. При действии азотистой кислоты на амин состава $C_6H_{13}N$ получен спирт и выделился азот, напишите уравнение реакции.
9. Напишите структурные формулы: изопентиламина, метилбутиламина, диметилизобутиламина.

10. Напишите реакцию водного раствора аммиака с этилбромидом, назовите продукты реакции.

Примерные вопросы к лабораторным работам

Вопросы к лабораторной работе № 9-10 «Ароматические углеводороды. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Нитрование»

1. Напишите уравнения реакций получения бензола из бензойной кислоты и его нитрования, предложите механизм нитрования бензола.
2. Почему при нитровании толуола образуются о- и п-нитротолуолы. Чем нитрование толуола отличается от нитрования бензола?
3. Правила замещения в бензоле. Приведите примеры заместителей I и II рода.
4. Правило ориентации. Напишите уравнение реакции нитрования хлорбензола. Объясните влияние заместителей на реакционную активность бензола.
5. Нахождение в природе важнейших производных бензола и их применение
6. Напишите схемы нитрования пропилбензола: а) разбавленным раствором азотной кислоты при нагревании (по Коновалову); б) нитрующей смесью. По какому механизму будут протекать реакции а) и б) ? Рассмотрите механизм для реакции а).

Вопросы к лабораторной работе № 11-12 «Ароматические углеводороды. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Сульфирование»:

1. Сульфирующие агенты
2. Сульфирование бензола, его производных
3. Влияние температуры на направление реакции
4. Сульфирование фенолов. Синтез α - и β -нафталинсульфокислот.
5. Особенности сульфирования ароматических аминов. Сульфаниловая и метаниловая кислоты.
6. Сульфирование антрацена и антрахинона. Применение катализаторов в реакции сульфирования.
7. Побочные реакции при сульфировании. Выделение сульфокислот и их идентификация.
8. Почему при сульфировании фенола образуется два продукта. Назовите их.

Вопросы к лабораторной работе № 13-14 «Кислородсодержащие органические соединения. Спирты»

1. Приведите структурные формулы изомерных спиртов с молекулярной формулой $C_4H_{10}O$.
2. Какой спирт можно получить при взаимодействии метилэтилкетона с метилмагниййодидом?
3. Приведите уравнения реакций внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации бутанола-2.
4. Каким образом из трет-бутилового спирта можно получить: а) галоидный алкил; б) алколят; в) сложный эфир?
5. Что образуется при окислении: а) пропанола-1; б)пропанола-2; 2-метилбутанола-2?

6. Приведите схему реакции поликонденсации этиленгликоля. Где используется продукт поликонденсации

Вопросы к лабораторной работе № 15-16 «Простые эфиры»

1. Химические свойства простых эфиров
2. Рассмотрите строение диэтилового эфира. Могут ли простые эфиры проявлять кислотные, основные и нуклеофильные свойства?
3. Напишите уравнения реакций диэтилового эфира с соляной кислотой и разбавленной серной кислотой. Какие свойства проявляют в этих реакциях простые эфиры? Назовите полученные вещества.
4. Простые эфиры подвергаются расщеплению кислотами лишь в жестких условиях. Объясните, как меняется реакционная способность простых эфиров при взаимодействии со следующими соединениями: HCl, HBr, HI. Каков механизм этих реакций? Чем объясняется различная реакционная способность галогеноводородных кислот в этих реакциях?
5. Напишите уравнение реакции получения диэтилового эфира из этилового спирта в присутствии серной кислоты. Рассмотрите механизм реакции
6. Напишите уравнения реакций получения из спиртов следующих простых эфиров: диметилового, метилэтилового, диизопропилового

2.2. Формы промежуточной аттестации

Семестр 2

Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

1. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Эмпирические, молекулярные и структурные формулы органических соединений.
2. Изомерия органических соединений и ее типы.
3. Основные функциональные группы. Классификация органических соединений. Номенклатура органических соединений.
4. Типы химической связи. Гибридизация атома углерода в органических соединениях.
5. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный и мезомерный эффекты. Резонансные структуры, правила их построения. Примеры групп с +I, -I, +M и -M-эффектами. Эффект гиперконъюгации.
6. Классификация органических реакций: по типу разрыва связей, по типу превращения.
7. Классификация реагентов: радикальные, нуклеофильные, электрофильные.
8. Промежуточные частицы (интермедиаты): радикалы, катион-радикалы, карбокатионы, карбанионы, анион-радикалы, карбены, нитрены.
9. Кислоты и основания. Сопряженные кислоты и сопряженные основания. Влияние заместителей в молекуле на кислотность и основность органических соединений.
10. Пространственная изомерия органических соединений. Конформации, конформеры. Асимметрический атом углерода. Понятие хиральности.
11. Конфигурация и ее отличие от конформации. Оптическая изомерия, оптическая активность. Энантиомеры. Рацематы. R,S-Номенклатура.
12. Абсолютная и относительная конфигурации. Проекционные формулы Фишера.

D-, L-Номенклатура.

13. Соединения с двумя хиральными центрами. Построение проекций Фишера. Диастереомеры. Мезоформы. Способы разделения рацематов.

14. Геометрическая изомерия соединений с двойной связью. Цис-, транс-; Z, E- и син-, анти- номенклатуры.

15. Насыщенные или предельные углеводороды. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Промышленные способы получения. Методы синтеза.

16. Характеристика связей C-C и C-H в алканах. Конформации этана, пропана, бутана. Энергетическая диаграмма конформационного состояния молекулы алкана.

17. Физические свойства алканов.

18. Химические свойства. Реакции замещения. Радикальный механизм реакций. Понятие о цепных реакциях. Селективность радикальных реакций и относительная стабильность алкильных радикалов. Полное и неполное окисление алканов. Дегидрирование. Пиролиз и крекинг алканов.

19. Ионные реакции алканов (дейтериевый обмен, галогенирование, нитрование, сульфирование в суперкислой среде, алкилирование). Изомеризация алканов.

20. Этиленовые углеводороды (алкены, олефины). Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Способы получения олефинов.

21. Природа двойной связи.

22. Химические свойства алкенов. Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов. Электрофильное присоединение (AdE). Общее представление о механизме реакций. Stereo- и региоселективность. Правило Марковникова (статический и динамический эффекты).

23. Галогенирование: механизм, стереохимия. Процессы, сопутствующие AdE реакциям: сопряженное присоединение, перегруппировки промежуточных карбокатионов.

24. Гидрогалогенирование: понятие о би- и тримолекулярных механизмах. Гидратация. Гидрокси- и алкоксимеркурирование. Присоединение хлорноватистой кислоты, нитрозилхлорида.

25. Метатезис алкенов. Реакции присоединения нитренов и карбенов. Присоединение гидридов бора. Региоспецифические гидроборирующие реагенты.

26. Окисление алкенов до оксиранов и до диолов по Вагнеру и Криге (OsO_4). Стереохимия гидроксирования алкенов. Озонолиз алкенов. Исчерпывающее окисление алкенов.

27. Превращение борорганических соединений в алканы, спирты, алкилгалогениды. Радикальные реакции: присоединение галогенов, бромистого водорода по Карашу (механизм), присоединение H_2S , RSH и тетрагалогенметанов к алкенам. Аллильное галогенирование и окисление.

28. Радикальная, ионная и координационная (металлокомплексная) полимеризация алкенов.

29. Углеводороды с двумя этиленовыми связями. Классификация диеновых углеводородов.

30. Диены с сопряженными двойными связями. Способы получения диенов с сопряженными двойными связями. Специальные способы получения дивинила и изопрена. Физические свойства сопряженных диенов.

31. Особенности строения (π, π -сопряжение, S-цис- и S-транс-конформации). Химические свойства 1,3-диенов. Галогенирование и гидрогалогенирование 1,3-диенов. 1,2- и 1,4-Присоединение.

32. Окисление и озонолиз. Каталитическое гидрирование и восстановление химическими восстановителями.

33. Полимеризация и сополимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки. Реакция Дильса-Альдера, стереохимия реакции и ее применение в органическом синтезе.
34. Диены с кумулированными двойными связями (аллены, кумулены). Строение кумуленов. Способы получения. Химические свойства.
35. Ацетиленовые углеводороды (алкины). Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Природа тройной связи. Промышленные способы получения ацетилена. Методы синтеза алкинов.
36. Физические свойства алкинов. Химические свойства. Восстановление алкинов. Реакция электрофильного присоединения галогенов и галогенводородов. Реакция Кучерова.
37. Реакция нуклеофильного присоединения спиртов (механизм реакции), синильной и уксусной кислот.
38. С-Н кислотность алкинов. Образование ацетиленидов, реактивы Йоича, их применение в органическом синтезе. Конденсация терминальных алкинов с кетонами и альдегидами.
39. Ацетилен-алленовая изомеризация. Смещение тройной связи в терминальное положение. Гидроборирование алкинов. Реакция Соногаширы. Полимеризация ацетилена и его гомологов.
40. Алициклические соединения. Классификация алициклических углеводородов. Циклопарафины. Номенклатура. Изомерия. Типы напряжения в циклоалканах и подразделение циклов на малые, средние циклы и макроциклы.
41. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана. Конформационный анализ циклогексана. Аксиальные и экваториальные связи в конформации "кресло" циклогексана.
42. Конформации моно- и дизамещенных производных циклогексана. Влияние конформационного положения функциональных групп на их реакционную способность на примере реакций замещения, отщепления и окисления.
43. Методы синтеза циклопропана, циклобутана и их производных. Особенности химических свойств соединений с трехчленным циклом. Синтез соединений ряда циклопентана и циклогексана.

Семестр 3

Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Предмет органической химии. Классификация органических соединений и реакций, природа ковалентной связи, основы номенклатуры.
2. Основные сырьевые источники органических соединений.
3. Классификация органических соединений.
4. Ациклические, циклические и гетероциклические соединения. Понятие функциональной группы. Основные классы органических соединений
5. Номенклатура органических соединений (заместительная, ИЮПАК). Названия и старшинство функциональных групп.
6. Основы электронной теории строения органических соединений. Понятие атомной и молекулярной орбитали.
7. Квантовые числа, правило Гунда, принцип Паули.
8. Правило октетов, формулы Льюиса.
9. Резонансные структуры, правила их построения.
10. Типы химической связи. Способы образования и параметры ковалентной связи: длина, валентные углы, энергия, полярность, поляризуемость.
11. Гибридизация атома углерода в органических соединениях. Типы гибридизации.

12. Характеристики связей углерод-углерод.
13. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений.
14. Эффекты заместителей. Индуктивный и мезомерный эффекты
15. Понятие механизма химической реакции, переходное состояние, энергия активации, интермедиат, лимитирующая стадия. Классификация реакций по механизму.
16. Гомолитические реакции, строение и устойчивость радикалов.
17. Гетеролитические реакции (нуклеофильные и электрофильные реакции и реагенты).
18. Строение и устойчивость карбокатионов и карбанионов.
19. Синхронные (электроциклические) реакции.
20. Образование циклов, перегруппировки, фрагментации
21. Кислоты и основания. Сопряженные кислоты и сопряженные основания.
22. Теория Бренстеда. Константы кислотности pK_a и основности pK_b . Кислотно-основные равновесия на примере спиртов, карбоновых кислот и аминов.
23. Относительная сила OH^- , NH^- , SH^- и CH^- -кислот. Теория Льюиса.
24. Типы оснований в органической химии.
25. Влияние заместителей в молекуле на кислотность и основность органических соединений.
26. Пространственная изомерия органических соединений.
27. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура.
28. Физические свойства алканов.
29. Пиролиз и крекинг алканов (механизм).
30. Дегидрирование, дегидроциклизация и изомеризация алканов.
31. Способы получения олефинов: дегидрирование, пиролиз и крекинг алканов, дегидратация спиртов (механизм), дегидрогалогенирование алкилгалогенидов (механизм).
32. Радикальные реакции: присоединение галогенов, бромистого водорода по Хараши (механизмы).
33. Гидроборирование алкенов.
34. Гидроформилирование олефинов.
35. Метатезис алкенов.
36. Реакции присоединения карбенов.
37. Изомеризация алкенов.
38. Полимеризация. Понятия полимер, олигомер, мономер, элементарное звено, степень полимеризации.
39. Теломеризация и сополимеризация.
40. Радикальная, катионная, анионная и координационная (механизмы) полимеризация алкенов
41. Классификация диеновых углеводородов.
42. Диены с кумулированными двойными связями.
43. Аллен. Строение кумуленов. Способы получения. Химические свойства.
44. Реакция присоединения к алленам: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, димеризация, изомеризация.
45. Диены с сопряженными двойными связями. Способы получения дивинила
46. Промышленные способы получения ацетилена: из карбида кальция, пиролизом и неполным окислением метана, из оксида углерода.
47. Методы синтеза алкинов: из галогенпроизводных, алкилированием ацетилена.
48. Физические свойства алкинов.
49. Строение и химические свойства алкинов. С-Н кислотность алкинов
50. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов.
51. Классификация алициклических углеводородов. Номенклатура.

52. Способы получения циклоалканов
53. Классификация аренов. Ароматичность.
54. Строение бензола. Развитие представлений о строении бензола.
55. Формула Кекуле. Правило Хюккеля.
56. Ароматические катионы и анионы.
57. Конденсированные ароматические углеводороды, нафталин, азулен и т.д.).
58. Гетероциклические ароматические соединения.
59. Критерии ароматичности: энергетический, магнитный, структурный. Одноядерные ароматические углеводороды.
60. Реакции электрофильного замещения.
61. Классификация галогенпроизводных. Три типа галогенидов. Галогеналканы.
62. Характеристика связей углерод-галоген.
63. Гомологический ряд спиртов. Номенклатура.
64. Окисление первичных спиртов до альдегидов и карбоновых кислот, вторичных спиртов до кетонов
65. Дегидрирование спиртов
66. Ненасыщенные спирты
67. Свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами. Краун-эфиры.
68. Органические окиси. Оксираны. Способы получения.
69. Альдегиды и кетоны жирного ряда.
70. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе.
71. Кислотный и основной катализ.
72. Реакции присоединения кислород- (вода, спирты, карбоновых кислот), серу- (меркаптаны, бисульфит натрия), галогенсодержащих нуклеофилов (галогениды фосфора).
73. Реакции альдегидов и кетонов с аммиаком.
74. Восстановительное аминирование.
75. Непредельные альдегиды и кетоны. Методы получения: конденсации, дегидратация глицерина, гидратация винилацетилена, окисление алкенов и аллиловых спиртов.
76. Ароматические альдегиды и кетоны. Способы получения: окисление углеводородов, спиртов, и бензилхлорида, гидролиз дигалогенпроизводных, из арилмагнийгалогенидов, реакции Роземунда, Гаттермана-Коха, Фриделя-Крафтса.
77. Влияние заместителей в ароматическом кольце на реакционную способность карбонильной
78. Карбоновые кислоты. Классификация. Предельные одноосновные карбоновые кислоты.
79. Производные карбоновых кислот.
80. Нитросоединения жирного ряда.
81. Амины жирного ряда.

Примерная структура билета



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал в г. Новокуйбышевске

Кафедра «Химия и химическая технология»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Органическая химия»

1. Гибридизация атома углерода в органических соединениях. Типы гибридизации
2. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе
3. При действии азотистой кислоты на амин состава $C_6H_{13}N$ получен спирт и выделился азот, напишите уравнение реакции

Для направления 18.03.01 Химическая технология
Семестр 3

Составитель:

_____ ФИО

« ____ » _____ 20__ года

Заведующий кафедрой

_____ ФИО

« ____ » _____ 20__ года

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в таблице:

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок
1	Отчет по практическим занятиям	Систематически в соответствии с расписанием занятий, письменно	зачет/незачет
2	Устный опрос	Систематически в соответствии с расписанием занятий, после изучения соответствующих тем, устно	по пятибалльной шкале
3	Отчет по лабораторным работам	Систематически в соответствии с расписанием занятий, письменно	зачет/незачет
4	Зачет	На этапе промежуточной аттестации	зачет/незачет
5	Экзамен	На этапе промежуточной аттестации	по пятибалльной шкале

На этапе промежуточной аттестации (зачет) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить

сформированность планируемых результатов обучения (дескрипторов), а также уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний (зачет): «Зачет»; «Незачет».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

На этапе промежуточной аттестации (экзамен) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний (экзамен; зачет с оценкой): оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Шкала оценивания (пятибалльная):

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин

Практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.