

**«МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

Дзержинский политехнический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ А.М.Петровский

“ 08 ” _____ июня _____ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.12 Органическая химия и биохимия
для подготовки бакалавров**

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность: Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра ТОТС

Кафедра-разработчик ХПТ

Объем дисциплины 72 / 2
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: к.х.н., доцент Е.Н.Сажина

Дзержинск, 2023г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 09 августа 2021 года № 728 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от __02.06.2023__ № __9__

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД «Химические и пищевые технологии»

протокол от __08.06.2023__ № __11__

Зав. кафедрой д.х.н, профессор О.А.Казанцев _____

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой ТОТС

к.т.н, доцент В.А.Диков _____

Начальник ОУМБО _____ / И.В. Старикова/

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО: 15.03.02 - 12

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	6
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	13
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	16
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	16
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	17
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	19
11.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины является изучение основных закономерностей химических реакций, основных свойств органических веществ.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- проведение обоснования проектных расчетов;
- подготовка технической документации

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.12 Органическая химия и биохимия включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: химия, математика, физика в объёме курса средней школы.

Дисциплина Б1.Б.12 Органическая химия и биохимия является основополагающей для изучения следующих дисциплин: техническая термодинамика и теплотехника, процессы и аппараты химической технологии.

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 Органическая химия и биохимия для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1 - Формирование компетенции ОПК-1 дисциплинами

Наименование дисциплины, формирующей компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплинами для обучающихся очной формы							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Код компетенции ОПК-1.								
<i>Б1.Б.12 Органическая химия и биохимия</i>		■						
Б1.Б.11 Математика	■	■	■					
Б1.Б.14 Физика		■						
Б1.Б.16 Химия	■							
Б1. Б.19 Теоретическая механика		■						
Б1.Б.18 Компьютерное моделирование и прототипирование				■				
Б1.Б.22 Механика жидкости и газа			■					
Б1.Б.24 Электротехника и электроника				■				
Б1.Б.28 Процессы и аппараты химической технологии					■	■		
Б1.Б.30 Техническая термодинамика и теплотехника					■			
Б1.Д.1 Подготовка к								■

процедуре защиты и защи- та ВКР									
------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего Контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1 Использует естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	Знать: Современные тенденции развития требований к номенклатуре органических соединений, изображения формул представителей различных классов органических веществ и классификацию химических реакций; Пути превращения органических соединений с учетом их свойств, описание результатов этих превращений на языке современных химических формул	Уметь: Применять знания о химических свойствах органических веществ для решения практических задач в своей профессиональной деятельности	Владеть: Информацией о назначении и областях применения основных органических веществ, инструментарием для решения химических задач в своей профессиональной деятельности	Тестирование (2 тестирования, в базе каждого тестирования 20 вопросов), выполнение индивидуальных домашних вариантов по пяти разделам, вопросы к собеседованию при сдаче отчетов по двум лабораторным работам.	Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины Б1.Б.12 Органическая химия и биохимия по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. 72 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблицах 3 и 4.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения.

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для обучающихся очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	38	38
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	34	34
- лекции (Л)	17	17
- лабораторные работы (ЛР)	9	9
- практические занятия (ПЗ)	8	8
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	4	4
- групповые консультации по дисциплине	4	4
2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (всего)	34	34
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	72/2	72/2

Таблица 4 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для обучающихся заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	17	17

1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	12	12
- лекции (Л)	4	4
- лабораторные работы (ЛР)	4	4
- практические занятия (ПЗ)	4	4
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	5	5
- групповые консультации по дисциплине	5	5
2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (всего)	51	51
Вид промежуточной аттестации	Зачет/4	Зачет/4
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	72/2	72/2

4.2 Содержание дисциплины Б1.Б.12 Органическая химия и биохимия, структурированное по темам

Таблица 5 - Содержание дисциплины Б1.Б.12 Органическая химия и биохимия, структурированное по темам для обучающихся очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
2 семестр							
ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 1 Основы строения органических соединений						
	Тема 1. Классификация, номенклатура органических соединений	2	-	1	3	Подготовка к лекции, тестированию, выполнению заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: введение. 6.2.3 С.3-8	Тестирование в системе Zoom
	Тема 1.2 Методы очистки и идентификации органических соединений	2		-	1	Подготовка к лекции, тестированию, выполнению заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: часть 1, глава 1, параграф 1, 6.1.2: введение.	Тестирование в системе Zoom
	Тема 1.2 Лабораторная работа Методы выделения и идентификации веществ		4		1	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.1 С.3-35	Собеседование
	Раздел 2 Алфатические углеводороды						
Тема 2.1 Алканы	1	-	1	3	Подготовка к лекции. выполнению заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: часть 1, глава 1, 6.1.3: глава I, 6.2.3: с. 9-11	Собеседование	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
ОПК-1, ИОПК-1.1	Тема 2.2 Алкены	1	-	1	3	Подготовка к лекции. выполнению заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: часть 1, глава 1, параграф 2, 6.1.3: глава II, 6.2.3: с. 12-14	Собеседование
	Тема 2.3 Алкадиены	1	-	1	3	Подготовка к лекции. выполнению заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: часть 1, глава 1, параграф 3, 6.1.3: глава III, 6.2.3: с. 13-15	Собеседование
	Тема 2.4 Алкины	1	-	1	3	Подготовка к лекции. выполнению заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: часть 1, глава 1, параграф 4, 6.1.2: глава 1.4, 6.1.3: глава IV, 6.2.3: с. 16-18	Собеседование
	Раздел 3 Циклические углеводороды. Ароматические углеводороды						
	Тема 3.1 Строение бензола	2	-	1	3	Подготовка к лекции. выполнению заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: часть 1, глава 1, параграф 3, 6.1.3: глава III, 6.2.3: с. 13-15	Собеседование
	Раздел 4 Гомофункциональные соединения						
	Тема 4.1 Кислородсодержащие соединения	2		1	1	Подготовка к лекции, выполнению заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: часть 1, глава 3, 6.2.2: часть 1, глава 3.1 6.2.3: с.16-18	Собеседование
Тема 4.1 Лабораторная работа «Характерные реакции на кислородсодержащие соединения (спирты и фе-		2		2	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.2 С.3-12	Собеседование	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
ОПК-1, ИОПК-1.1	нолы)»						
	Тема 4.2 Альдегиды и кетоны	2	-	0,5	3	Подготовка к лекции, выполнению заданий для самостоятельной работы . 6.1.1: часть 1, глава 5, 6.1.2: часть 1, глава 3.2 6.2.3: с.19-21	Собеседование
	Тема 4.3 Монокарбоновые кислоты и их производные	1		0,5	1	Подготовка к лекции, выполнению заданий для самостоятельной работы . 6.1.1: часть 1, глава 6, 6.1.2: часть 1, глава 3.3, 6.1.3: часть 2, глава XXXI, 6.2.3: с.22-24	Собеседование
	Тема 4.3 Лабораторная работа «Характерные реакции на монокарбоновые кислоты и их производные»		3		1	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.2 С.13-22	Собеседование
	Раздел 5 Азотсодержащие соединения						
ОПК-1 ИОПК-1.1	Тема 5.1 Амины	1	-	-	3	Подготовка к лекции, тестированию. выполнению заданий для самостоятельной работы .6.1.1: часть 1, глава 8, параграф 2, 6.1.2: часть 1, глава 4.2.2, 6.1.3: часть 2, глава XXXIII, 6.2.3: с.25-28	Тестирование в системе Zoom
ОПК-1, ИОПК-1.1	Тема 5.2 Ароматические диазо-, азосоединения	1	-	-	3	Подготовка к лекции, тестированию. 6.1.1: часть 2, глава 23, 6.1.2: часть 2, глава 8.3.6, 6.1.3: часть 2, глава XXV, XXVI	Тестирование в системе Zoom
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	9	8	34		
	ИТОГО по дисциплине	17	9	8	34		

Таблица 6 - Содержание дисциплины Б1.Б.12 Органическая химия и биохимия, структурированное по темам для обучающихся заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся		
		Лекции, час	Лабораторные	Практические занятия, час			
2 курс							
ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 1 Основы строения органических соединений						
	Тема 1. Классификация, номенклатура органических соединений	0,5	-	1	4	Подготовка к лекции, тестированию, выполнению заданий для контрольной работы. 6.1.1: введение. 6.2.3 С.3-8	Тестирование в системе Zoom
	Тема 1.2 Методы очистки и идентификации органических соединений	0,5		-	2	Подготовка к лекции, тестированию, выполнению заданий для контрольной работы .6.1.1: часть 1, глава 1, параграф 1, 6.1.2: введение.	Тестирование в системе Zoom
	Тема 1.2 Лабораторная работа Методы выделения и идентификации веществ		2		2	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.1 С.3-35	Собеседование
	Раздел 2 Алфатические углеводороды						
	Тема 2.1 Алканы	0,25	-	0,25	3	Подготовка к лекции. выполнению заданий для контрольной работы. 6.1.2: часть 1, глава 1, 6.1.3: глава I, 6.2.3: с. 9-11	Собеседование
Тема 2.2 Алкены	0,25	-	0,25	3	Подготовка к лекции. выполнению заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: часть 1, глава 1, параграф 2, 6.1.3: глава II, 6.2.3: с. 12-14	Собеседование	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		
		Лекции, час	Лабораторные	Практические занятия, час			
ОПК-1, ИОПК-1.1	Тема 2.3 Алкадиены	0,25	-	0,25	3	Подготовка к лекции. выполнению заданий для контрольной работы. 6.1.1: часть 1, глава 1, параграф 3, 6.1.3: глава III, 6.2.3: с. 13-15	Собеседование
	Тема 2.4 Алкины	0,25	-	0,25	3	Подготовка к лекции. выполнению заданий для контрольной работы. 6.1.1: часть 1, глава 1, параграф 4, 6.1.2: глава 1.4, 6.1.3: глава IV, 6.2.3: с. 16-18	Собеседование
	Раздел 3 Циклические углеводороды. Ароматические углеводороды						
	Тема 3.1 Строение бензола	0,5	-	1	8	Подготовка к лекции. выполнению заданий для контрольной работы. 6.1.1: часть 1, глава 1, параграф 3, 6.1.3: глава III, 6.2.3: с. 13-15	Собеседование
	Раздел 4 Гомофункциональные соединения						
	Тема 4.1 Кислородсодержащие соединения	0,3		0,3	2	Подготовка к лекции, выполнению заданий для контрольной работы. 6.1.1: часть 1, глава 3, 6.2.2: часть 1, глава 3.1 6.2.3: с.16-18	Собеседование
	Тема 4.1 Лабораторная работа «Характерные реакции на кислородсодержащие соединения»		2		2	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.2 С.3-12	Собеседование
	Тема 4.2 Альдегиды и кетоны	0,35	-	0,35	4	Подготовка к лекции, выполнению заданий для контрольной работы. 6.1.1: часть 1, глава 5, 6.1.2: часть 1, глава 3.2 6.2.3: с.19-21	Собеседование
Тема 4.3 Монокарбоновые кислоты	0,35		0,35	4	Подготовка к лекции, выполнению заданий	Собеседование	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		
		Лекции, час	Лабораторные	Практические занятия, час			
	и их производные					для контрольной работы . 6.1.1: часть 1, глава 6, 6.1.2: часть 1, глава 3.3, 6.1.3: часть 2, глава XXXI, 6.2.3: с.22-24	
	Раздел 5 Азотсодержащие соединения						
ОПК-1 ИОПК-1.1	Тема 5.1 Амины	0,25	-	-	6	Подготовка к лекции, тестированию. выполнению заданий для контрольной работы .6.1.1: часть 1, глава 8, параграф 2, 6.1.2: часть 1, глава 4.2.2, 6.1.3: часть 2, глава XXXIII, 6.2.3: с.25-28	Тестирование в системе Zoom
ОПК-1, ИОПК-1.1	Тема 5.2 Ароматическое диазо-, азосоединения	0,25	-	-	5	Подготовка к лекции, тестированию. 6.1.1: часть 2, глава 23, 6.1.2: часть 2, глава 8.3.6, 6.1.3: часть 2, глава XXV, XXVI	Тестирование в системе Zoom
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	4	4	4	51		
	ИТОГО по дисциплине	4	4	4	51		

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тесты для текущего контроля знаний обучающихся в системе Zoom (примеры приведены в разд. 11.1.2).

Вопросы для собеседования при сдаче отчетов по лабораторной работе
(пример)

Тема 1.2 Лабораторная работа «Методы выделения и идентификации веществ»

1. Назовите методы очистки и выделения твердых органических соединений. Какие из методов эффективны для кристаллических веществ? Какие из методов эффективны для аморфных веществ?

2. Каким требованиям должен удовлетворять растворитель для перекристаллизации?

3. Почему раствор для перекристаллизации следует нагревать до кипения?

4. Для чего применяется возгонка органических веществ? Какие органические вещества целесообразно подвергать возгонке?

5. Какой должна быть разница в температурах кипения веществ, чтобы их смесь можно было эффективно разделить простой перегонкой? Опишите процесс простой перегонки и установку для ее проведения.

6. Предложите методы идентификации жидких и кристаллических органических веществ. Поясните их сущность.

7. Для чего определяется температура плавления смешанной пробы? Что такое депрессия температуры плавления? О чем свидетельствует ее наличие?

8. Поясните сущность хроматографии органических веществ и смесей. Какую информацию может дать этот метод анализа?

9. Поясните назначение раствора едкого натра при разделении смеси салициловой кислоты и ацетанилида.

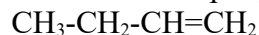
10. Поясните назначение раствора серной кислоты при разделении смеси салициловой кислоты и ацетанилида.

11. Предложите схему разделения бензойной кислоты и бензамида.

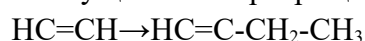
12. Для чего после разделения смеси твердых органических веществ их перекристаллизовывают?

Пример задания для самостоятельной работы обучающегося (пример по теме 2.2)

1. Напишите продукты гидробромирования для:



2. Осуществите превращение:



3. Получите изопрен и напишите для него реакцию с 1 моль брома, продукты назовите.

4. Напишите уравнения реакций действия: а) брома на 3-метил-1-бутен; б) хлора на тетраметилэтилен; в) хлора на метилизобутилен. Какая из этих реакций используется как качественная на непредельную связь и почему?

5. Напишите и объясните реакции присоединения концентрированной серной кислоты при действии ее на углеводороды: а) этилен; б) этилэтилен; в) 2-метил-2-бутен; г) изобутилен. Что представляют собой продукты реакции? Назовите каждое соединение.

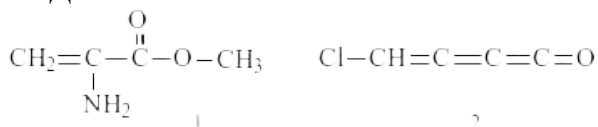
6. Приведите пространственные изомеры алкена состава C₇H₁₄.

7. Почему для этилена характерны реакции присоединения?

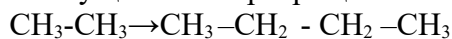
Пример задания для контрольной работы обучающихся заочной формы

Вариант 1

1. Дайте название по систематической номенклатуре следующим соединениям:



2. Осуществите превращение:



3. Напишите реакцию пропана с хлором (1 моль). Укажите условия, продукт назовите. Можно ли получать аналогичным путем бром-, иод- и фторпроизводные?

4. Составьте уравнения реакций: а) получения пропионата кальция; б) гидролиза этилбензоата; в) получения изопропилацетата

5. Приведите химические реакции, характеризующие свойства спирта CH₂=CH-CH₂OH. Спирт и продукты назовите.

6. В четырех пробирках находятся: 2-бутанол; стирол; пропионовая кислота; этаналь. При помощи каких реакций можно различить эти вещества?

7. Объясните, почему фенол проявляет кислотные свойства.

5.2 Описание показателей и критериев контроля, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

Таблица 7

Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы					Штрафные баллы За нарушение сроков сдачи
		1	2	3	4	5	
Тестирование	2	10	10	-	-	-	
Выполнение лабораторных работ	3	5	5	5	-	-	
- оформление отчетов	3	5	5	5	-	-	
- сдача собеседований	3	5	5	5	-	-	
Выполнений заданий для самостоятельной работы	5	7	7	7	7	7	До 2 за задание
Посещение занятий	17						

Таблица 8

Шкала Оценивания	Зачет
86-100	Зачтено
71-85	
55-70	
0-54	Не зачтено

Таблица 9 Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от max рейтинговой оценки контроля
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности .</p>	<p>ИОПК-1.1 Использует естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности</p>	<p>Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основные понятия и законы химии, и не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала.</p>	<p>Фрагментарные, поверхностные знания по основам химии Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применения.</p>	<p>Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.</p>	<p>Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании</p>

Таблица 10 Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

Наименование источника
6.1.1 Петров А.А. Органическая химия : учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1981. – 592 с.
6.1.2 Артеменко А.И. Органическая химия: учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2003. – 605 с.
6.1.3 Нейланд О.Я. Органическая химия: учебник для хим. вузов., 1990. – 751 с.

6.2. Методические указания, рекомендованные к занятиям

6.2.1 Методы выделения и идентификации веществ: метод. указания / Сост.: В.Л.Краснов, М.А. Смирнов. 2021.
6.2.2 Качественный анализ органических соединений по функциональным группам: метод. указания / Сост.: И.Ю. Шебелова, Г.И. Васянина, Л.И. Бажан. 2009.
6.2.3 Основные разделы органической химии: метод. указания / Сост.: Г.И. Васянина, И.Ю. Шебелова. 2012.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 11. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 12. Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
2	Microsoft VISUAL STUDIO 2008 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Visual Studio Code https://code.visualstudio.com/download
3	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice https://www.openoffice.org/ru/
4	Консультант Плюс	PTC Mathcad Express https://www.mathcad.com/ru

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 13 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 13 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost_//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 14 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная

среда» специализированного раздела сайта ДПИ НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://dpi.nntu.ru/sveden/ovz/>

Таблица 14 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 15 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 15 Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Учебная лаборатория № 2419 «Органическая химия» Учебная лаборатория № 2403 «Органическая химия»	Комплект методических указаний Насосы Комовского, электрические плитки, рефрактометры, сушильные шкафы. Штативы, лабораторная посуда	
2	1234 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК) • LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО) • Foxit Reader (свободное ПО);

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		20' – 1шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• 7-zip для Windows (свободное ПО)
3	1443а компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	• ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium) • Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО); • Mozilla Firefox (свободное ПО); • Adobe Acrobat Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО); • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме тестирования.

При преподавании дисциплины «Б.1Б.12 Органическая химия и биохимия», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5 и 6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 15). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение лабораторных работ;
- проведение контрольных работ (для студентов заочной формы обучения)
- тестирование
 - выполнение заданий для самостоятельной работы (для студентов очной формы обучения).

Типовые задания для самостоятельных и контрольных работ приведены в учебно-методических указаниях для практических работ (6.2.3).

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических указаниях по проведению лабораторных работ (6.2.1, 6.2.2).

11.1.2. Типовые тестовые задания

Примеры тестовых заданий по дисциплине Б1.Б.12 Органическая химия и биохимия (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Химические и пищевые технологии»).

Тема 1.1

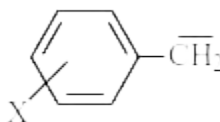
1.Соединения состава C_nH_{2n} это:

- А) алканы
- Б) спирты
- В) алкены
- Г) углеводы

2.Индуктивный и мезомерный эффекты в соединениях действуют:

- А) из-за разности атомных масс атомов
- Б) из-за разности электронных радиусов атомов
- Г) из-за разности электроотрицательностей атомов
- Г) нет верного ответа

3.В указанной частице уменьшение стабилизирующей способности заместителей соответствует ряду



X: *n*-CH₃, *n*-NO₂, *m*-C≡N, *n*-OCH₃

- А) *p*-CH₃, *p*-NO₂, *m*-CN, *p*-OCH₃
- Б) *p*-NO₂, *m*-CN, *p*-CH₃, *p*-OCH₃
- В) *p*-OCH₃, *p*-CH₃, *m*-CN, *p*-NO₂
- Г) *m*-CN, *p*-OCH₃, *p*-CH₃, *p*-NO₂

Тема 1.2

1.Для идентификации жидких органических веществ используется характеристика:

- А) температура кипения
- Б) плотность
- В) показатель преломления
- Г) цвет и запах

2.Депрессия температуры плавления вещества характеризует:

- А) его способность к термическому разложению
- Б) степень его чистоты
- В) способность к возгонке
- Г) его химическое строение

3.Растворитель для перекристаллизации вещества выбирается так, чтобы температура его кипения была ниже температуры плавления очищаемого вещества:

- А) не менее, чем на 10-15 °С
- Б) не менее, чем на 5-10 °С
- В) не более, чем на 5-10 °С
- Г) не менее, чем на 2-3 °С

Тема 4.2

1. Какое свойство ароматических азосоединений связано с перераспределением электронной плотности в молекуле?

- А) запах
- Б) окрашенность
- В) способность к разложению
- Г) нет верного ответа

2. Под действием кислот алифатические азосоединения могут перегруппировываться:

- А) в амины
- Б) в гидразины
- В) в гидразоны
- Г) в диазосоединения

3. В реакциях с карбоновыми кислотами диазосоединения образуют:

- А) амиды
- Б) сложные эфиры
- В) простые эфиры
- Г) аминокислоты

11.1.3. Типовые задания для самостоятельной работы обучающихся очной формы

1. Какое соединение образуется при пропускании этилена через воду, насыщенную хлором? Разберите механизм реакции.

2. Напишите уравнение гидратации изобутилена. Почему изобутилен гидратируется легче других изомерных олефинов состава C_4H_8 ?

3. Какие реакции электрофильного замещения в ароматических соединениях известны?

4. Какой продукт преимущественно образуется при бромировании: а) пара-нитротолуола; б) мета-нитробензолсульфокислоты; в) орто-нитрофенола?

5. Как можно доказать, что присоединение брома к двойной связи $C=C$ протекает как электрофильное присоединение?

6. Расположите этилен, пропилен и изобутилен в порядке возрастания легкости гидратации в водном растворе кислоты. Приведите ваши соображения.

7. Напишите механизм димеризации триметилэтилена и изобутилена под действием серной кислоты и назовите продукты, образование которых можно ожидать.

8. Как можно доказать на примере цис- и транс-2-бутенов, что присоединение брома к двойной связи происходит в транс-положении?

9. Какие частицы называются карбокатионами? Изобразите атомно-орбитальную модель метилкатиона.

10. Какой из аминов является более слабым основанием: H_3C-NH_2 или $H_2N-C_6H_5$ и почему?

11.1.4 Типовые задания для контрольной работы обучающихся заочной формы

1. Приведите все изомерные структуры соединения состава C_5H_{12} .

2. Приведите способы получения 1,3-бутадиена. Разберите механизм реакции дегидрирования бутана.

3. Приведите примеры реакций замещения в ароматическом кольце.

4. Обоснуйте обесцвечивание бромной воды в реакции с пропиленом.

5. Какое соединение будет проявлять большие кислотные свойства: гексанол или фенол? Ответ обоснуйте.

6. Какие химические свойства бензола и его производных объединяются термином «ароматические» (химические свойства ароматичности)?
7. Какими реакциями можно различить пропановую кислоту, пропаналь и пропанол? Приведите уравнения реакций.
8. Сравните прочность С-С связей в алканах, алкенах и алкинах.
9. Какое из двух соединений: бензол или этилбензол будет легче окисляться? Напишите уравнение реакции.
10. Как химически различить первичный, вторичный и третичный амины?

11.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине - зачет: по результатам накопительного рейтинга или в форме собеседования для обучающихся очной и заочной форм обучения (ОПК-1, ИОПК-1.1).

Перечень вопросов к зачету по дисциплине Б1.Б.12 Органическая химия и биохимия

1. Номенклатура и классификация органических соединений.
2. Пространственные формы соединений углерода. Стереизомерия. Виды изомерии. Структурные требования к существованию геометрических и оптических стереоизомеров.
3. Геометрическая изомерия. Структурные признаки существования геометрических изомеров.
4. Оптическая изомерия.
5. Механизмы передачи влияния заместителей в органических соединениях. Электронные эффекты заместителей (индукционный и мезомерный). Виды сопряжения (π - π , p - π , σ - π). Приведите примеры.
6. Методы качественной и количественной оценки влияния заместителей.
7. Реагирующие частицы и их стабилизация (карбокатионы, карбоанионы, радикалы, карбены и др.). Реакции, протекающие с участием этих частиц (S_N1 и A_{DE} -процессы).
8. Алканы: изомерия, номенклатура, строение, получение и свойства. Реакции радикального замещения. Факторы, влияющие на скорость и направления реакций.
9. Алкены: изомерия, номенклатура, способы получения. Строение этилена. Физические и химические свойства.
10. Алкины: изомерия, номенклатура и получение. Особенности физических свойств. Строение алкинов. Химические свойства алкинов.
11. Алкадиены: классификация, изомерия, номенклатура, получение. Влияние взаимного расположения π -связей на физические и химические свойства диеновых углеводородов.
12. Ароматические углеводороды. Классификация, изомерия, номенклатура. Промышленные и лабораторные методы получения бензола и его гомологов, их свойства и применение.
13. Электрофильное замещение в ароматах. Вероятные пути протекания реакции. Интермедиаты и роль их в электрофильном замещении. Факторы, влияющие на скорость и направление реакции. Данные, подтверждающие механизм замещения в ароматах.

14. Спирты, изомерия, номенклатура, получение. Особенности строения. Физические и химические свойства. Важнейшие представители этого класса и их применение.
15. Фенолы, изомерия, номенклатура, получение. Особенности строения. Общность различия в химических свойствах.
16. Альдегиды: изомерия, номенклатура, получение. Особенности строения. Химические свойства.
17. Кетоны: изомерия, номенклатура, получение. Особенности строения. Химические свойства.
18. Карбоновые кислоты: изомерия, номенклатура, получение. Особенности строения карбоновых кислот. Факторы, влияющие на изменение кислотных свойств этих соединений.
19. Химические свойства карбоновых кислот. Типы химических превращений. Примеры реакций.
20. Амины: изомерия, номенклатура, получение. Строение и химические свойства. Важнейшие представители этого класса соединений.
21. Реакция диазотирования. Общие закономерности. Условия проведения реакции и ее практическая значимость.
22. Диазосоединения: получение, особенности строения. Реакции диазосоединений, протекающие с выделением и без выделения азота.
23. Реакция азосочетания: общие закономерности протекания реакции. Факторы, влияющие на скорость и направление реакции. Значимость этой реакции.
24. Азосоединения: номенклатура, получение, строение и свойства. Азокрасители. Взаимосвязь структура-цветность.