

Димитровградский инженерно-технологический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

Специальность	<i>18.05.0 Химическая технология материалов современной энергетики</i>
Квалификация выпускника	<i>инженер</i>
Специализация	<i>Химическая технология материалов ядерного топливного цикла</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Выпускающая кафедра	<i>Кафедра радиохимии</i>
Кафедра-разработчик рабочей программы	<i>Кафедра радиохимии</i>

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., час./зачет)
4	180 (5)	36	36	18	54	Экзамен
5	144 (4)	34	17	17	40	Экзамен
Итого	324 (9)	70	53	35	94	


Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно установленного НИЯУ МИФИ (далее – Образовательный стандарт (или ОС) НИЯУ МИФИ), по специальности 18.05.02. Химическая технология материалов современной энергетики), утвержденного Ученым советом университета (протокол № 18/03 от 31.05.2018 г., актуализировано Ученым советом университета (протокол № 21/11 от 27.07.2021 г.)), учебного плана ДИТИ НИЯУ МИФИ.

Составители рабочей программы

Доцент кафедры радиохимии,

к.б.н.

(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

Е.Е. Лаврушина

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

радиохимии
протокол № 6 от 25.03.2021г.

Зав. кафедрой-разработчика

«25» 03 2021г.


(подпись)

А.А. Лизин

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. выпускающей кафедрой

«01» 04 2021г.


(подпись)

А.А. Лизин

(Ф.И.О.)

Руководитель ООП,

Лизин А.А., к.х.н.,

и.о. зав. кафедрой радиохимии

«01» 04 2021г.


(подпись)

А.А. Лизин

(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	4
3 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	20
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ,ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ).....	21
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
9 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	25

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

формирование базы теоретических знаний в области химического синтеза органических соединений, навыков проведения экспериментальной работы и самостоятельной познавательной деятельности для успешного использования в дальнейшей производственной деятельности в соответствии с требованиями профессиональных стандартов и требованиями, согласованными с работодателем; формирование общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ.

Задачами дисциплины является изучение теоретических основ органической химии, способов получения и химических свойств основных классов органических веществ, имеющих практическое применение в атомной и других отраслях промышленности, в повседневной хозяйственной деятельности человека; формирование навыков проведения экспериментальной работы, лабораторного синтеза, очистки и идентификации органических веществ, самостоятельной познавательной деятельности для успешного использования в дальнейшей профессиональной деятельности.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по специальности.

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Естественно-научная	УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	<p>З-ОПК-1 Знать: математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин</p> <p>У-ОПК-1 Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов</p> <p>В-ОПК-1 Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла</p>
ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>З-ОПК-5 Знать: основные принципы работы информационных баз данных и программных продуктов для поиска литературных и технических данных с применением современных информационных технологий (поисковых систем, специализированных библиотек и баз данных),</p> <p>У-ОПК-5 Уметь: работать с электронными и интернет-версиями баз данных ФИПС, РИНЦ, Scopus; Web of Science, других научных и технических информационных систем</p> <p>В-ОПК-5 Владеть: навыками сбора информации и анализа научно-технической и патентной литературы в информационной среде</p>

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

– теорию химического строения органических соединений и их реакционной способности, классификацию и правила номенклатуры органических соединений, свойства веществ разных классов в связи с их химическим, электронным и пространственным строением, природные источники и применение органических веществ, воздействие органических веществ на биологические объекты и окружающую среду;

– основы современных физико-химических методов исследования технологических процессов и природных сред, основы современных информационных технологий.

Уметь:

– использовать новейшие научные достижения для совершенствования технологического процесса, применять теоретические знания для решения практических задач; анализировать способы синтеза органических соединений, выделять в зависимости от условий более приемлемые;

– использовать современные информационные технологии, работать с учебной, справочной и патентной литературой по химии органических соединений, осуществлять поиск новой информации при работе с научной и патентной литературой, использовать компьютерные

средства и методы моделирования в научно-исследовательской работе и при обработке результатов экспериментов.

Владеть:

– методикой поиска информации по номенклатуре, синтезу и анализу органических веществ; номенклатурой органических соединений; приемами практической работы с органическими веществами, лабораторной посудой, приборами и оборудованием при решении практических задач профессиональной деятельности;

– навыками, приемами и технологиями построения и анализа эмпирических и технологических моделей, основами организации экспериментальных исследований с применением фундаментальных основ органической химии для решения широкого круга задач в своей профессиональной деятельности.

3 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Духовно-нравственное воспитание	В1 духовно-нравственное развитие на основе традиционной национальной системы ценностей (духовных, этических, эстетических, интеллектуальных, культурных и др.)	Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - духовно-нравственного развития общечеловеческих духовных и нравственных ценностей, формирования культуры этического мышления, способности морального суждения посредством моделирования ситуаций нравственного выбора и др. интерактивных методов обучения (дискуссий, диспутов, ролевых ситуаций) на учебных занятиях - приобщения к традиционным российским духовно-нравственным ценностям через содержание дисциплины.
Экологическое воспитание	В9 формирование бережного отношения к природе и окружающей среде	Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - развития экологической культуры через учебные задания исследовательского характера, подготовку рефератов, докладов, презентаций, эссе, научно-образовательных проектов экологической направленности; - содействия развитию экологического мышления через изучение последствий влияния человека на окружающую среду.
Интеллектуальное воспитание	В11 формирование культуры умственного труда	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
	В12 понимание социокультурного и междисциплинарного контекста развития различных научных областей	Разработка или использование в учебном процессе онлайн-курсов междисциплинарной направленности.
	В13 способность анализировать потенциальные	Стимулирование научно-исследовательских инициатив

	цивилизационные и культурные риски и угрозы в развитии различных научных областей	междисциплинарной направленности, вовлечение студентов в соответствующие проекты.
Профессиональное и трудовое воспитание	B14 формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду	Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера, понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач; - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.
	B15 формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии	Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - формирования устойчивого интереса и мотивации к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
Профессиональное воспитание	B36 формирование ответственности и аккуратности в работе с опасными веществами	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования навыков безусловного выполнения всех норм безопасности на рабочем месте, соблюдения мер предосторожности при выполнении исследовательских и производственных задач с опасными веществами.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина *Органическая химия* относится базовой части естественнонаучного модуля учебного плана по специальности 18.05.02 *Химическая технология материалов современной энергетики*.

4.1. Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 9 зачетных единиц (ЗЕТ), 324 академических часа.

Таблица 4.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр	
		4	5
Контактная работа с преподавателем в том числе: – аудиторная по видам учебных занятий			
- лекции	70	36	34
- практические занятия	53	36	17
- лабораторные работы	35	18	17
Самостоятельная работа обучающихся в том числе:	94	48	46
изучение теоретического курса	40	20	20
индивидуальные задания, отчёты по лабораторным работам	46	28	18
реферат, эссе	8	-	8
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	72	36	36
Итого по дисциплине:	9 (324)	4 (180)	5 (144)

Таблица 4.2 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, включая самостоятельную работу студентов, акад. часы					Формируемые индикаторы освоения компетенций
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов	
1.	Теория химического строения органических соединений	2	2	-	2	6	3-УКЕ-1 3-ОПК-1 3-ОПК-5
2.	Пространственная изомерия органических соединений	2	2	2	6	12	У-УКЕ-1 У-ОПК-1 В-ОПК-5
3.	Классификация органических реакций	2	2	-	4	8	
4.	Кислоты и основания в	2	2	2	4	10	

	органической химии						
5.	Механизмы органических реакций	4	2	2	4	12	
6.	Алканы	2	4	2	4	12	3-УКЕ-1 3-ОПК-1 3-ОПК-5 У-УКЕ-1 У-ОПК-1 У-ОПК-5 В-УКЕ-1 В-ОПК-1 В-ОПК-5
7.	Циклоалканы	2	2		4	8	
8.	Алкены	4	4	2	4	14	
9.	Алкины	2	2		4	8	
10.	Алкадиены	2	2		2	6	
11.	Арены	4	4	2	4	14	
12.	Производные бензола	2	2	2	4	10	
13.	Полициклические ароматические соединения	2	2	-	4	8	
14.	Галогенпроизводные углеводородов	4	4	4	4	16	
Итого за 4 семестр:		36	36	18	54	144	
15.	Спирты	2	2	2	2	8	3-УКЕ-1 3-ОПК-1 3-ОПК-5 У-УКЕ-1 У-ОПК-1 У-ОПК-5 В-УКЕ-1 В-ОПК-1 В-ОПК-5
16.	Фенолы	2	1	2	2	7	
17.	Альдегиды и кетоны	4	2	2	4	12	
18.	Карбоновые кислоты	4	2	1	4	11	
19.	Производные карбоновых кислот	2	1	1	2	6	
20.	Высшие жирные кислоты и их производные	2	1	2	4	9	
21.	Нитросоединения	2	1	2	4	9	
22.	Амины	4	1	2	4	11	
23.	Аминокислоты	2	1	1	2	6	
24.	Элементоорганические соединения	2	1	-	4	7	
25.	Гетероциклические соединения	2	1	-	4	7	
26.	Белки	2	1	1	2	6	
27.	Углеводы	4	2	1	2	9	
Итого за 5 семестр:		34	17	17	40	108	
ИТОГО:		70	53	35	94	252	

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 4.3. – Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий

				й
4 семестр				
1	1	Теоретические основы органической химии. Теория химического строения; изомерия; классификация и номенклатура органических соединений; современные тенденции развития органической химии. Ковалентная связь. Электронные эффекты: индуктивный эффект, эффект сопряжения; гибридизация орбиталей и форма органических молекул.	2	1
2	2	Пространственная изомерия органических соединений. Понятие о стереизомерах, конформациях молекулы, конфигурации молекулы. Конформационная изомерия органических молекул. Виды конформаций. Конфигурационная изомерия органических соединений, ее виды: геометрическая и оптическая изомерии.	2	1
3	3	Классификация органических реакций и реагентов. Классификация органических реакций: по типу превращения, по образующимся продуктам, по типу разрыва связей, по характеру активирования, по характеру реагента. Электрофильные и нуклеофильные реагенты	2	1
4	4	Кислоты и основания в органической химии. Теория Бренстеда; факторы, влияющие на кислотность и основность органических соединений; обобщенная концепция кислот и оснований Льюиса.	2	1
5 6	5	Понятие о механизмах органических реакций; кинетические и термодинамические параметры органических реакций; катализ органических реакций; концепции реакционной способности органических соединений.	4	1
7	6	Углеводороды. Алканы: гомологический ряд; изомерия и номенклатура; методы получения; характеристика реакционной способности; химические свойства. Реакции свободнорадикального замещения: галогенирование, нитрование, сульфохлорирование. Применение алканов.	2	1
8	7	Циклоалканы: классификация и номенклатура; характеристика реакционной способности; химические свойства.	2	1
9 10	8	Алкены: изомерия и номенклатура; методы получения; характеристика реакционной способности. Химические свойства: реакции электрофильного и свободнорадикального присоединения алкенов; механизмы реакций. Окисление алкенов. Полимеризация алкенов.	4	2
11	9	Алкины: изомерия и номенклатура; методы получения; общая характеристика реакционной способности; химические свойства алкинов: реакции электрофильного присоединения, реакции присоединения, катализируемые солями ртути (II) и меди (I): присоединение воды, карбоновых кислот, циановодорода. Нуклеофильное присоединение к тройной связи. Гидрирование и восстановление алкинов.	2	1
12	10	Алкадиены и полиены: общая характеристика химических свойств. Сопряженные алкадиены, общая характеристика реакционной способности. Химические свойства.	2	1

		Особенности реакций электрофильного и радикального присоединения. Применение сопряженных алкадиенов в промышленности. Понятие о натуральном и синтетическом каучуках.		
13 14	11	Арены. Ароматический характер бензола. Особенности пространственного и электронного строения бензола. Полициклические ароматические соединения. Ароматические соединения: соединения бензольного ряда; изомерия и номенклатура; методы получения; характеристика реакционной способности. Химические свойства: галогенирование, нитрование, сульфирование, реакция Фриделя-Крафтса.	4	2
15	12	Производные бензола. Влияние заместителей в бензольном кольце на изомерный состав продуктов и скорость реакции. Алкилпроизводные бензола. Реакции электрофильного замещения в кольце и радикального замещения в боковой цепи.	2	1
16	13	Полициклические ароматические соединения. Общая характеристика реакционной способности. Особенности реакций электрофильного замещения нафталина.	2	1
17 18	14	Галогенпроизводные углеводородов: классификация и номенклатура; способы получения; общая характеристика реакционной способности. Реакции нуклеофильного замещения галогенов. Реакции элиминирования. Полигалогеналканы. Винилгалогениды. Реакционная способность в реакциях нуклеофильного замещения, элиминирования, электрофильного присоединения. Полимеризация. Применение. Ароматические галогенпроизводные. Фторзамещенные углеводороды. Фторопласт (тефлон) и хладоны.	4	2
5 семестр				
19	15	Спирты: классификация и номенклатура; способы получения; общая характеристика реакционной способности. Химические свойства: кислотность спиртов (образование алколятов, их строение и свойства); основность и нуклеофильность спиртов и алкоксид-ионов: реакции алкилирования. Получение сложных эфиров органических и неорганических кислот. Реакции нуклеофильного замещения спиртов. Реакции элиминирования. Внутримолекулярная дегидратация: механизм, реакционная способность, направление отщепления. Правило Зайцева. Каталитическая дегидратация. Реакции спиртов с галогенидами фосфора и серы: механизмы и стереохимия. Окисление и дегидрирование. Применение спиртов в промышленности. Многоатомные спирты. Гликоли. Глицерин. Полиэтиленгликоли. Практическое применение. Ненасыщенные спирты. Особенности строения и свойства. Аллиловый, пропаргиловый, бензиловый спирты. Применение в промышленном органическом синтезе.	2	1
20	16	Фенолы: классификация и номенклатура; способы получения. Общая характеристика реакционной способности.	2	1

		<p>Химические свойства. Реакции гидроксильной группы. Кислотность фенолов. Влияние заместителей в кольце на кислотность. Образование фенолятов, их строение и свойства. Реакции алкилирования и ацилирования. Реакции ароматического ядра: галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование. Реакция Кольбе. Взаимодействие с формальдегидом. Гидрирование и окисление фенолов. Применение фенолов в промышленном органическом синтезе.</p> <p>Простые эфиры. Классификация и номенклатура. Химические свойства. Применение в органическом синтезе.</p>		
21 22	17	<p>Альдегиды и кетоны. Классификация и номенклатура. Способы получения. Общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения: механизм, основной и кислотный катализ, стереохимия. Реакции присоединения.</p> <p>Реакции альдегидов и кетонов с участием α-водородных атомов. Альдольное присоединение, кротоновая конденсация. Механизмы реакций. Конденсация Кляйзена. Реакция Перкина, ее механизм. Реакции окисления альдегидов и кетонов. Реакция Канниццаро, ее механизм. Восстановление до спиртов и углеводов; стереохимия. Реакции ароматических альдегидов и кетонов с участием ароматического ядра.</p> <p>Применение альдегидов и кетонов в промышленном органическом синтезе. Ненасыщенные альдегиды и кетоны.</p>	4	2
23 24	18	<p>Карбоновые кислоты. Одноосновные карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение карбоновых кислот. Физические свойства.</p> <p>Химические свойства карбоновых кислот. Зависимость между строением и кислотностью. Реакции карбоновых кислот с нуклеофильными реагентами (аммиак, спирты). Реакция этерификации, ее механизм. Образование галогенангидридов. Восстановление карбоновых кислот. Реакции декарбоксилирования.</p> <p>Многоосновные карбоновые кислоты. Дикарбоновые кислоты жирного и ароматического ряда. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства.</p>	4	2
25	19	<p>Функциональные производные карбоновых кислот: галогенангидриды (ацилгалогениды), ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Способы получения. Особенности пространственного и электронного строения. Важнейшие свойства.</p>	2	1
26	20	<p>Высшие жирные кислоты. Физические и химические свойства. Функциональные производные высших жирных кислот. Жиры. Мыла.</p>	2	1
27	21	<p>Нитросоединения: классификация и номенклатура; способы получения; общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Ароматические нитросоединения. Реакции восстановления, их практическое значение. Применение нитросоединений в промышленности.</p>	2	1

		Амины: классификация и номенклатура; способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение.		
28 29	22	Общая характеристика реакционной способности аминов. Химические свойства. Строение и основность аминов. Реакции аминов с кислотами, строение солей, их номенклатура и свойства. Алкилирование и ацилирование аминов; механизмы этих реакций. Четвертичные аммониевые соли и основания. Реакции аминов с азотистой кислотой. Особенности реакций электрофильного замещения в ароматических аминах. Применение аминов в промышленном органическом синтезе.	4	2
30	23	Аминокислоты. Способы получения. Строение. Важнейшие физические и химические свойства. Амфотерный характер. Лактамы.	2	1
31	24	Элементоорганические соединения. Металлоорганические соединения. Способы получения литий- и магнийорганических соединений. Реакция Гриньяра и ее механизм. Общая характеристика химических свойств. Применение в органическом синтезе. Кремнийорганические и фосфорорганические соединения. Общая характеристика химических свойств. Применение в синтезе полимерных материалов.	2	1
32	25	Гетероциклические соединения. Классификация. Особенности молекулярной структуры гетероциклических ароматических соединений. Полиядерные гетероциклические соединения.		
33	26	Белки. Пептидная связь. Классификация белков и их структура (первичная, вторичная, третичная и четвертичная). Гидролиз белков. Качественные реакции.	2	0,5
34 35	27	Углеводы. Классификация и номенклатура. Строение и конфигурация. D- и L-моносахариды. Глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза. Аномеры. Эпимеры. Формулы Фишера и Хеуорса. Физические и химические свойства моносахаридов. Дисахариды: мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза. Строение и свойства. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара. Полисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Гидролиз полисахаридов. Эфиры целлюлозы.	4	2
Итого:			70	35

Таблица 4.4. – Практические занятия

№ заня	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов
--------	---------------	--	---------------------------

тия			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
4 семестр				
1	1	<p>Классификация и номенклатура ОС: классификация по углеродному скелету, по функциональным группам; тривиальная, IUPAC, рациональная номенклатуры; изомерия ОС.</p> <p>Ковалентная связь: способы образования, свойства, валентные состояния атома углерода: sp^3-, sp^2-, sp-гибридизация</p>	2	0,5
2	2	<p>Виды изомерии органических молекул: структурная изомерия и ее виды; пространственная изомерия (стереоизомерия). Понятие о стереоизомерах, конформациях молекулы, конфигурации молекулы.</p> <p>Конформационная изомерия органических молекул. Изображение конформаций с помощью проекционных формул Ньюмена. Виды конформаций.</p> <p>Конфигурационная изомерия органических соединений, ее виды: геометрическая и оптическая изомерии.</p> <p>Абсолютная и относительная конфигурации хиральных центров. Конфигурационный стандарт. D-, L-номенклатура; R-, S-номенклатура. Правила старшинства Кана-Ингольда-Прелога.</p>	2	0,5
3	3	<p>Классификация органических реакций: по типу превращения, по образующимся продуктам, по типу разрыва связей, по характеру активирования, по характеру реагента. Электрофильные и нуклеофильные реагенты.</p>	2	0,5
4	4	<p>Кислоты и основания в органической химии. Теория Бренстеда. Факторы, влияющие на кислотность и основность органических соединений. Обобщенная концепция кислот и оснований Льюиса.</p>	2	0,5
5	5	<p>Понятие о механизмах органических реакций и методах их установления. Кинетические и термодинамические параметры органических реакций. Катализ органических реакций: кислотный и основной; общий и специфический.</p>	2	0,5
6 7	6	<p>Алканы: особенности химического строения алканов, пространственное строения молекул; особенности химических свойств алканов: реакции и механизмы. Природные источники алканов. методы получения алканов</p>	4	1
8	7	<p>Строение, изомерия, номенклатура циклоалканов. Характер химических связей в циклоалканах. Физические и химические свойства циклоалканов. Особенности химических свойств циклоалканов (реакции малых и средних циклов). Способы получения</p>	2	0,5

		и применение циклоалканов.		
9 10	8	<p>Строение, изомерия, номенклатура алкенов. Характер химических связей в алкенах. Физические и химические свойства алкенов. Реакции присоединения: гидрирование; механизм реакций электрофильного присоединения (A_E), направление реакций A_E, правило В. В. Марковникова и отклонения от него. Присоединение галогенов, кислот, спиртов, гидратация, алкилирование. Качественные реакции на наличие двойной связи. Реакции радикального галогенирования по $C_\alpha-H$ связи у алкенов.</p> <p>Окисление кислородсодержащими окислителями: кислородом воздуха (горение); кислородом в присутствии катализаторов; перманганатом калия в нейтральной или слабощелочной среде (реакция Вагнера – качественная реакция на наличие двойной связи); окисление в более жестких условиях (с разрывом по двойной связи); озонирование. Полимеризация алкенов. Особенности строения и свойств полимеров. Способы получения и применение алкенов.</p>	4	1
11	9	<p>Строение, изомерия, номенклатура алкинов. Характер химических связей в алкинах. Физические и химические свойства алкинов. Реакции присоединения: гидрирование; механизм реакций электрофильного присоединения (A_E). Электрофильное присоединение по тройной связи. Галогенирование, гидрогалогенирование, присоединение воды (реакция Кучерова), присоединение карбоновых кислот. Качественные реакции на наличие тройной связи. Нуклеофильное присоединение (A_N) по тройной связи. Винилирование. Присоединение спиртов (реакция Фаворского), синильной кислоты. Реакции замещения у алкинов, имеющих концевую тройную связь. Образование ацетиленидов. Взаимодействие металлических производных ацетилена с алкилгалогенидами. Образование алкинидов серебра и меди (качественная реакция на тройную связь). Окисление алкинов сильными окислителями и в мягких условиях, озонирование. Олигомеризация (димеризация, тримеризация, полимеризация). Способы получения и применение алкинов.</p>	2	0,5
12	10	<p>Строение, изомерия, номенклатура алкадиенов. Характер химических связей в сопряженных алкадиенах. Физические свойства сопряженных алкадиенов. Химические свойства сопряженных алкадиенов. Реакции присоединения к сопряженным алкадиенам. Соотношение изомерных продуктов присоединения в зависимости от условий проведения реакции, гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование. Реакции полимеризации. Каучуки. Мономеры, используемые для полимеризации. Виды синтетических каучуков, их применение. Способы получения алкадиенов.</p>	2	0,5

13 14	11	Ароматические соединения: номенклатура; особенности пространственного и электронного строения бензола. Понятие ароматичности. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Физические свойства бензола и гомологов бензола. Химические свойства бензола. Механизм реакций электрофильного замещения. Взаимодействие с галогенами, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование. Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, хлорирование на свету и озонирование в водной среде). Окисление кислородом. лкилпроизводные бензола. Реакции электрофильного замещения в кольце и радикального замещения в боковой цепи.	4	1
15	12	Ориентирующее действие заместителей в бензольном ядре. Согласованная и несогласованная ориентация. Алкилпроизводные бензола. Реакции электрофильного замещения в кольце и радикального замещения в боковой цепи.	2	0,5
16	13	Полициклические ароматические соединения. Ароматичность. Общая характеристика реакционной способности. Особенности реакций электрофильного замещения нафталина. Получение и применение ароматических углеводов.	2	0,5
17 18	14	Галогенпроизводные углеводов: классификация и номенклатура; способы получения; общая характеристика реакционной способности. Реакции нуклеофильного замещения галогенов. Реакции элиминирования. Полигалогеналканы. Винилгалогениды. Реакционная способность в реакциях нуклеофильного замещения, элиминирования, электрофильного присоединения. Полимеризация. Применение. Ароматические галогенпроизводные. Фторзамещенные углеводороды. Фторопласт (тефлон) и хладоны.	4	1
5 семестр				
19	15	Спирты: особенности химических свойств спиртов; кислотность; реакции дегидратации; реакции окисления. Особенности свойств многоатомных спиртов.	2	0,5
-	16	Фенолы: кислотность; характерные реакции гидроксильной группы, ароматического кольца	1	0,25
20	17	Альдегиды и кетоны: особенности химического строения; сходство и отличие химических свойств; реакции восстановления и окисления, альдольно-кратоновой конденсации.	2	0,5
21	18	Карбоновые кислоты: классификация и номенклатура; насыщенные и ненасыщенные кислоты, многоосновные карбоновые кислоты.	2	0,5
22	19	Производные карбоновых кислот: галогенангидриды (ацилгалогениды), ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы; химические свойства. Жиры. Мыла.	1	0,25
23	20	Высшие жирные кислоты и их производные.	2	0,5

		Особенности химического строения и химических свойств. Нитросоединения: реакции восстановления.		
24	21	Амины: классификация и номенклатура; характеристика реакционной способности аминов; основность аминов. Реакции аминов с кислотами, строение солей, их номенклатура и свойства. Аминокислоты: химические свойства. Амфотерный характер	2	0,5
25	24 25	Элементоорганические соединения: металлоорганические соединения; кремнийорганические и фосфорорганические соединения. Гетероциклические соединения. Классификация. Особенности молекулярной структуры. Химические свойства; применение	3	0,5
26	26 27	Белки. Пептидная связь. Классификация белков и их структура (первичная, вторичная, третичная и четвертичная). Гидролиз белков. Качественные реакции. Углеводы. Классификация и номенклатура. Строение и конфигурация. D- и L-моносахариды. Глюкоза, фруктоза. Аномеры. Эпимеры. Формулы Фишера и Хеурса Дисахариды: мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза. Строение и свойства. Полисахариды: крахмал, целлюлоза; гидролиз полисахаридов. Эфиры целлюлозы.	1 2	1
Итого:			53	13

Таблица 4.5. – Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов
			всего
4 семестр			
1	2	Правила работы в лаборатории. Первая медицинская помощь. Посуда и оборудование. Сборка приборов.	2
2	4	Методы очистки ОС: кристаллизация; экстракция, перегонка, отгонка с водяным паром. Идентификация веществ по температуре кипения и плавления. Определение плотности веществ.	2
3	5	Качественный анализ органических соединений: отношение ОС к нагреванию; открытие углерода, водорода, азота, серы, галогенов в ОС	2
4	6	Алифатические углеводороды. Получение и свойства. Реакции бромирования, окисления, нитрования, сульфирования	2
5	8	Получение и свойства ненасыщенных УГВ. Получение этилена и ацетилен, бромирование, окисление, полимеризация стирола.	2

6	11	Ароматические УГВ. Химические свойства. Бромирование, окисление, сульфирование, нитрование.	2
7	12	Производные ароматических УГВ. Получение и свойства. Полициклические углеводороды. Свойства нафталина: нитрование, сульфирование.	2
8	14	Галогенпроизводные углеводородов. Получение и химические свойства. Гидролиз галогенпроизводных УГВ.	2
9	14	Синтез йодоформа. Подготовка синтеза, расчёт, синтез, очистка йодоформа, идентификация. практический выход.	2
5 семестр			
10	15	Спирты. Растворимость спиртов, качественные реакции, дегидратация, этерификация, окисление. Многоатомные спирты. Дегидратация глицерина, комплексообразование.	2
11	16	Фенолы. Кислотные свойства, качественная реакция, окисление, сульфирование фенола и нафтаола.	2
12	17	Альдегиды и кетоны. Получение и свойства: реакции окисления и восстановления, альдольно-кратоновая конденсация, полимеризация формальдегида, поликонденсация формальдегида с фенолом.	2
13	18 19	Карбоновые кислоты. Диссоциация карбоновых кислот, получение солей, свойства оксикислот. Производные карбоновых кислот. Образование и свойства солей. Получение и свойства ангидридов карбоновых кислот. Получение и свойства сложных эфиров карбоновых и ароматических кислот.	2
14	20	Ароматические карбоновые кислоты. Сравнение степени диссоциации кислот, взаимодействие с хлоридом железа (III), бромирование, окисление, нитрование. Высшие жирные кислоты. Получение. Жиры и мыла. Гидролиз жиров, определение степени непердельности жиров. Свойства мыла.	2
15	21	Нитросоединения. Нитрование бензола, толуола, нафталина. Восстановление нитробензола.	2
16	22	Амины. Диссоциация аминов. Получение соли анилина. бромирование и окисление анилина.	2
17	23 26	Аминокислоты. Диссоциация аминокислот. Свойства аимнокислот. Белки. Качественные реакции белков. амфотерные свойства белков. гидролиз белков. денатурация белков.	2
18	22	Углеводы. Моносахариды. Характерные реакции. Ди- и полисахариды. Гидролиз сахарозы, крахмала, целлюлозы.	1
Итого:			52

Таблица 4.6 – Самостоятельная работа студента

№ п/п	Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
4 семестр			
1	1	Изучение классификации органических соединений (ОС), теории химического строения. Подготовка к коллоквиуму.	2

2	2	Изучение способов образования ковалентной связи. Изучение пространственной изомерии ОС. Подготовка к коллоквиуму. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение домашнего индивидуального задания. Оформление лабораторного отчета.	6
3	3	Изучение классификации органических реакций. Подготовка к коллоквиуму.	4
4	4	Изучение теории кислот и оснований. Подготовка к коллоквиуму и контрольной работе.	4
5	5	Изучение классификации реагентов и реакций, механизмов органических реакций. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение домашнего индивидуального задания. Оформление лабораторного отчета.	4
6	6	Изучение химического строения, методов получения и свойств алканов. Подготовка к коллоквиуму. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета.	4
7	7	Изучение химического строения, методов получения и свойств циклоалканов. Подготовка к коллоквиуму.	4
8	8	Изучение свойств алкенов. Выполнение упражнений и решение задач. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета.	4
9	9	Изучение свойств алкинов. Выполнение упражнений и решение задач. Подготовка к контрольной работе.	4
10	10	Изучение свойств алкадиенов. Выполнение упражнений и решение задач. Подготовка к контрольной работе.	2
11	11	Изучение особенностей химического строения ароматических соединений. Подготовка к коллоквиуму. Выполнение домашнего индивидуального задания. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета.	4
12	12	Изучение реакций замещения в ароматическом ядре. Выполнение упражнений и решение задач. Подготовка к коллоквиуму и контрольной работе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета.	4
13	13	Изучение химического строения полициклических ароматических соединений. Выполнение домашнего индивидуального задания. подготовка к контрольной работе.	4
14	14	Изучение строения и химических свойств галогенпроизводных УГВ. Проработка учебного материала по конспектам и литературе. Подготовка к коллоквиуму. Выполнение домашнего индивидуального задания. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета.	4
Итого в 4 семестре:			54
5 семестр			
15	15	Изучение строения и химических свойств спиртов. Подготовка к коллоквиуму. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета.	2
16	16	Изучение строения и свойств фенолов. Проработка учебного материала по конспектам и литературе. Выполнение домашнего индивидуального задания. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета.	2
17	17	Изучение строения и свойств альдегидов и кетонов. Выполнение домашнего индивидуального задания. Подготовка к коллоквиуму.	4

		Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета.	
18	18	Изучение строения и свойств карбоновых кислот. Выполнение домашнего индивидуального задания. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета.	4
19	19	Изучение строения и свойств производных карбоновых кислот. Проработка учебного материала по конспектам и литературе. Выполнение упражнений. Оформление лабораторного отчета и подготовка к сдаче. Подготовка к контрольной работе.	2
20	20	Изучение высших жирных кислот и их производных. Выполнение домашнего индивидуального задания. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета.	4
21	21	Изучение строения и свойств нитросоединений. Проработка учебного материала по конспектам и литературе. Выполнение домашнего индивидуального задания. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета.	4
22	22	Изучение классификации, строения и свойств аминов. Проработка учебного материала по конспектам и литературе. Выполнение домашнего индивидуального задания. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета.	4
23	23	Изучение строения и свойств аминокислот. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета.	2
24	24	Изучение строения и свойств элементоорганических соединений. Подготовка реферата по теме. Подготовка к семинару. Оформление лабораторного отчета. Подготовка к лабораторной работе.	4
25	25	Изучение строения и свойств гетероциклических соединений. Подготовка реферата по теме. Подготовка к семинару. Оформление лабораторного отчета. Подготовка к лабораторной работе.	4
26	26	Изучение строения и свойств белков. Оформление лабораторного отчета и подготовка к сдаче. Подготовка к контрольной работе.	2
27	27	Изучение строения и свойств углеводов. Проработка учебного материала по конспектам и литературе. Выполнение домашнего индивидуального задания. Оформление лабораторного отчета и подготовка к сдаче. Подготовка к контрольной работе.	2
Итого в 5 семестре:			40
Итого:			94

Курсовые работы (проекты) по дисциплине

Не предусмотрены учебным планом дисциплины.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации программы дисциплины «Органическая химия» при проведении аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, лабораторные работы с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий.

Интерактивное обучение реализуется как диалоговое обучение в ходе лекционных и практических занятий, что позволяет осуществлять взаимодействие между студентом и преподавателем, а также между самими студентами.

Лекции: традиционная информационная лекция, проблемная лекция, лекция-беседа, лекция-консультация, лекции с использованием слайд-презентаций.

Для контроля усвоения студентами разделов данного курса проводятся беседы во время чтения лекции, предлагаются проблемные задания, используются компьютерные и технические средства для улучшения восприятия изучаемого материала, для приобретения студентами новых теоретических и фактических знаний.

Практические занятия: семинар, коллоквиум, решение задач.

На практических занятиях проводится обсуждение наиболее важных и трудных разделов дисциплины, проверка и обсуждение индивидуальных домашних заданий, итогов выполнения контрольных работ, заслушивание и обсуждение рефератов, решение расчётных задач.

Самостоятельная работа студентов подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы, подготовку индивидуальных домашних заданий, подготовку к контрольным работам, для выполнения которых необходимо использовать не только работу с предлагаемой литературой, но и поиск по базам данных химических соединений, работу в электронных библиотеках.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях реализуется работа в команде, проблемное обучение и обучение на основе опыта за счёт ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов ДИТИ НИЯУ МИФИ.

Текущий контроль знаний студентов производится еженедельно на практических и лабораторных занятиях преподавателем, ведущим занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- письменные индивидуальные домашние задания;
- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- контрольные работы;
- коллоквиумы.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов по лабораторным работам и индивидуальных заданий.

Промежуточный контроль производится 3 раза в семестр в следующих формах:

- тестирование;
- контрольные работы;
- коллоквиумы.

Итоговый контроль по результатам семестров по дисциплине проходит в форме письменного экзамена, включающего в себя ответ на теоретические вопросы и решения задач.

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, приведен в Приложении.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 7.1 - Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине «Органическая химия»

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
Основная литература						
1.	Акимова Т. И.	Органическая химия. Практикум для химиков: учебное пособие	СПб	Лань	2020	[Электронный ресурс] ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com .
2.	Грандберг И.И., Нам Н.Л.	Органическая химия: учебник	СПб	Лань	2022	[Электронный ресурс] ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com .
3.	Грандберг И. И.	Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия: учебное пособие	СПб	Лань	2019	[Электронный ресурс] ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com .
4.	Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.	Органическая химия. В 4 ч. -6-е изд.	Москва	Лаборатория знаний	2021	[Электронный ресурс] ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com .
5.	Травень В. Ф.	Органическая химия. В 3 т., учебное пособие для вузов. Т. 3 . -4-е, изд.	Москва	Лаборатория знаний	2020	[Электронный ресурс] ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com .
6.	Травень В. Ф., Щекотихин А.Е.	Практикум по органической химии: учебное пособие	Москва	Лаборатория знаний	2021	[Электронный ресурс] ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com .
7.	Шабаров, Ю. С.	Органическая химия: учебник	СПб	Лань	2021	[Электронный ресурс] ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com .
Дополнительная литература						
1.	Лаврушина Е.Е.	Органическая химия. Лабораторный практикум для студентов дневной формы обучения специальности 18.05.02	Димитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2021	81

2.	Лаврушина Е.Е.	Органическая химия. Сборник задач для самостоятельной работы студентов специальности 18.05.02	Димитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2021	74
3.	Ливанцов М.В., Зайцева Г.С., Ливанцова Л.И.	Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями : в 2 ч.: учебное пособие	Москва	Лаборатория знаний	2020	[Электронный ресурс] ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com .

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>);
2. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>);
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>);
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>);
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
6. Портал фундаментального химического образования России (<http://www.chemnet.ru/>);
7. Химический справочник (<http://tehtab.ru/Guide/GuideChemistry/>);
8. Сайт о химии XuMuK.ru (органическая химия) (<https://xumuk.ru/organika/>);

Таблица 7.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	http://libcatalog.mephi.ru	Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ
2	http://ibooks.ru	Электронно-библиотечная система «Айбукс»
3	http://www.studentlibrary.ru	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
4	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система «Лань»

7.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7.3 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	ChemDraw JS (https://chemdrawdirect.perkinelmer.cloud/js/sample/index.html)	Графический редактор для рисования химической структуры органических соединений
2	Acetyl (https://acetyl.ru)	Графический редактор для рисования химической структуры органических соединений
3	Windows 10 Pro	Операционная система
4	Microsoft Office	Пакет офисных приложений
5	Браузеры: Internet Explorer 10, Internet Explorer 9, Internet	Специальные программы для

	Explorer 8, FireFox 10, Safari 5, Google Chrome 17	просмотра веб-страниц, поиска контента, файлов и их каталогов в Интернете
6	Антиплагиат.ВУЗ	Интернет-сервис для вузов, предназначенный для оценки степени самостоятельности письменных работ обучающихся

Таблица 7.4 – Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Международная база данных научных статей и публикаций	Естественнонаучная	http://www.sciencedirect.com
2	Научная электронная библиотека России	Естественнонаучная	http://elibrary.ru
3	База данных ВИНТИ РАН	Естественнонаучная	http://www2.viniti.ru

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 8.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, указанием перечня основного оборудования, учебно наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	<p>Учебная аудитория для проведения занятий №213 посадочных мест — 15; площадь 53,33 кв.м.; специализированная мебель: стол преподавательский – 2 шт., стол компьютерный – 1 шт., стулья – 1 шт., стул лабораторный винтовой – 16 шт., Стол лабораторный С-10ПА – 1 шт., стол лабораторный открытый С-14КН – 4 шт., стол весовой антивибрационный СВ-8 – 1 шт. шкаф навесной ШН-3 – 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: Компьютер (монитор, системный блок, клавиатура, мышка) – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт. программное обеспечение: ОС Windows 10, Microsoft Office 10, Баня термостат TW-2.02 – 1 шт., весы аналитические ANG-200 – 1 шт., весы электронные лабораторные MWP-1500 – 1 шт., термостат ТС -1/20 СПУ – 1 шт., установка ультразвуковая – 1 шт., центрифуга лабораторная ОПИ – 8 – 1 шт., колбонагреватель LT-50 – 2 шт., баня комбинированная водяная – 1 шт., вытяжной шкаф с подводом – 1 шт., прибор лабораторный «Баня водяная» - 2 шт., колбонагреватель ES-4100-3 – 1 шт., шкаф лабораторный панельный ТШ-204 – 1 шт., сушка настенная полипропиленовая – 1 шт., стол лабораторный торцевой С-23 – 1 шт., шкаф вытяжной ШВ-102 – 1 шт.</p>	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, д. 294

<p>Учебная аудитория для проведения занятий №204 посадочных мест — 20; площадь 53,47 кв.м.; специализированная мебель: Учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 11 шт., стулья – 26 шт., стол библиотечный – 8 шт., шкаф двухстворчатый – 1 шт., шкаф книжный – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., Технические средства обучения: Проектор – 1 шт., Экран – 1 шт., колонки -1 пара</p>	
--	--

9 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья в НИЯУ МИФИ, утвержденным 29.08.2017г.;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ НА 20__/20__ УЧ.Г.

Внесенные изменения
на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

.....;
.....

*или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на
данный учебный год*

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Руководитель ООП,
ученая степень, должность

личная подпись

расшифровка подписи

дата