

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

2.1.6
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

(наименование дисциплины)

по научной специальности

1.4.3. Органическая химия

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр		Итого
Вид занятий	Форма контроля	
	экзамен	
Лекции	6	6
Лабораторные	2	2
Практические	-	-
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,5	0,5
Контактная работа	-	-
Самостоятельная работа	64	64
Контроль	35,5	35,5
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):

доцент, Бунев А.С.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГТ и учебного плана
научной специальности

1.4.3. Органическая химия

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра медицинской химии
(протокол заседания № 1 от «28» августа 2025 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Углубить и расширить фундаментальные представления о физико-химических свойствах основных классов органических соединений с позиции современной теории строения химических соединений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Современная методология органического синтеза», «Реакционная способность органических соединений», «Дополнительные главы химии гетероциклических соединений», «Методология синтеза биологически активных соединений».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Научная деятельность 7,8», «Производственная практика (научно-исследовательская практика)».

3. Планируемые результаты обучения

Знать:

- теоретические основы традиционных и новых разделов химии;
- теорию строения органических соединений;
- современные методы установления состава, структуры и свойств веществ и материалов;
- основные типы органических реакций;
- основные методы лабораторного синтеза представителей различных классов органических соединений.

Уметь:

- осуществлять лабораторными методами синтез представителей различных классов органических соединений;
- осуществлять направленный синтез соединений с полезными свойствами или новыми структурами;
- выделять и очищать новые соединения;
- осуществлять лабораторными методами синтез представителей различных классов органических соединений;
- устанавливать структуру органических соединений;
- выявлять закономерности «структура – свойство».
- выбирать подходящие методы синтеза и анализа, исходя из поставленной задачи и имеющегося оборудования.

Владеть:

- основными навыками работы в лаборатории органического синтеза, включая работу со специализированным приборами;
- опытом проведения стандартных операций для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе;
- навыками развития рациональных путей синтеза сложных молекул;
- навыками исследования реакционной способности органических соединений;
- навыками по поиску новых молекулярных систем;
- навыками по моделированию структуры и свойств биологически активных веществ.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1.	Лек 1	Основные типы химических реакций и их механизмы.	6	2	-	-	-
	Лаб	Закономерности строения и реакционного поведения органических соединений	6	2	-	-	-
	Лек 2	Синтетические методы в органической химии и химические свойства соединений	6	2	-	-	-
	Лек 3	Принципы современной органической химии	6	2	-	-	-
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы.	6	64	-	-	Вопросы для самостоятельного изучения №№ 1-74-
	Контроль	Подготовка к экзамену	6	35,5	-	-	Вопросы к экзамену №№ 1-68
	ПА	Промежуточная аттестация	6	0,5			Вопросы к экзамену №№ 1-68
Итого:				108			

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины используется технология традиционного обучения – организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-лабораторных формах обучения. Основная нагрузка приходится на самостоятельную работу.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Самостоятельная работа – это совокупность всей самостоятельной деятельности аспиранта, как в учебной аудитории, так и вне ее, в контакте с преподавателем и в его отсутствии.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий.
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания – консультации по учебным вопросам и при выполнении творческих и индивидуальных заданий.
- в виде внеаудиторной самостоятельной работы.

Самостоятельная работа предполагает более углубленное освоение материала лабораторных занятий, отдельных вопросов материала курса, выносимых на самостоятельное изучение, а также творческих заданий, связанных с научной исследовательской деятельностью.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6		Вопросы для самостоятельного изучения №№ 1-74 Вопросы к экзамену №№ 1-68

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Вопросы для самостоятельного изучения

№ п/п	Вопросы для самостоятельного изучения
1	Понятие об оптической активности и хиральности на примере органических соединений с одним асимметрическим атомом углерода. Понятие об энантиомерах и рацематах. R,S-номенклатура.
2	Проекционные формулы Фишера и правила их использования. Соединения с двумя хиральными центрами. Понятие о диастереомерах, мезо-, treo- и эритро-формах.
3	Методы синтеза алканов из алкенов, алкинов, алкилгалогенидов, металлоорганических соединений, альдегидов, кетонов и карбоновых кислот.
4	Конформации этана, бутана, проекционные формулы Ньюмена.
5	Химические свойства алканов. Галогенирование алканов. Механизм реакции. Регионаправленность галогенирования разветвленных алканов. Сульфохлорирование алканов. Термический и каталитический крекинг.
6	Относительный ряд стабильности алкильных радикалов.

7	Природа двойной связи в алкенах. Геометрическая изомерия алкенов (цис-, транс- и Z-, E-номенклатура). Ряд стабильности алкенов, выведенный на основе теплот гидрирования.
8	Методы синтеза алкенов из алкилгалогенидов и спиртов. Стереоселективное восстановление алкинов. Реакции Гофмана, Виттига и Хорнера (на примере использования триэтилового эфира фосфонуксусной кислоты). Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов, восстановление диимидом.
9	Гидрирование алкенов и алкинов.
10	Гидроборирование алкенов. Механизм и стереохимия. Селективные гидроборирующие агенты.
11	Синтез алканов, спиртов, алкилгалогенидов с помощью бороорганических соединений. Гидроборирование алкинов и превращение алкенилборанов в алкены и карбонильные соединения.
12	Электрофильное присоединение к алкенам галогенов, галогеноводородов. Механизм реакции. Стереохимия и региоселективность присоединения. Правило Марковникова. Реакции сопряженного присоединения. Гидратация алкенов.
13	Гидроксимеркурирование алкенов как метод синтеза спиртов (механизм и стереохимия). син-Гидроксилирование алкенов до диолов. Реагенты гидроксилирования. Механизм син-гидроксилирования.
14	Эпоксидирование алкенов перекислотами. Кислотный и основной катализ гидролиза эпоксидов (оксиранов).
15	Озонолиз алкенов. Механизм озонолиза. Окислительное и восстановительное расщепление озонидов в органическом синтезе.
16	Радикальные реакции алкенов. Присоединение бромистого водорода, сероводорода и тиолов по кратной связи (механизм).
17	Аллильное галогенирование по Циглеру. Механизм реакции.
18	Гидроборирование алкенов, региоспецифические гидроборирующие агенты и синтез алканов, спиртов и алкилгалогенидов на основе алкилборанов.
19	Карбены. Методы генерации карбенов и дигалокарбенов. Строение синглетных и триплетных карбенов. Присоединение карбенов к алкенам. Стереохимия присоединения.
20	Алкадиены. Методы синтеза сопряженных диенов.
21	Кросс-сочетание, как метод синтеза 1,3-диенов.
22	Строение бутадиена-1,3, сопряжение двойных связей. 1,2 и 1,4- присоединение электрофильных агентов к 1,3-диенам.
23	Аллильное участие, аллил-катион.
24	Понятие о кинетическом и термодинамическом контроле реакций электрофильного присоединения к 1,3- диенам. Сравнение свойств и строения аллена и 1,3-диенов.
25	Реакция 1,3-диенов с алкенами (реакция Дильса-Альдера). Область применения и стереохимия реакции. Синтез бициклических и полициклических соединений с помощью реакций Дильса-Альдера. Циклоприсоединение алкинов и 1,3-диенов.
26	Природа тройной связи. Методы синтеза алкинов.
27	Электрофильное присоединение к алкинам. Галогенирование и гидрогалогенирование алкинов. Механизм и стереохимия реакции. Восстановление алкинов до цис- и транс- алкенов. Гидратация алкинов.
28	Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов в реакциях электрофильного присоединения.
29	СН кислотность алкинов-1. Получение литиевых, натриевых, магниевых и медных производных алкинов-1. Их применение для синтеза высших алкинов.

30	Конденсация алкинов-1 с альдегидами и кетонами по Фаворскому. Получение пропаргилового спирта и бутин-2-диола-1,4 по Реппе. Ацетилен-алленовая перегруппировка. Смещение тройной связи в концевое положение алкина.
31	Окислительная конденсация терминальных алкинов в присутствии солей меди. Кросс-сочетание ароматических иодпроизводных с ацетиленидами меди. (Реакция Соногасиры без механизма).
32	Фенол и его гомологи, нафтолы. Способы получения гидроксиаренов, основанные на введении гидроксигруппы путем щелочного плавления сульфокислот, гидролиза галогидропроизводных, замены аминогруппы на гидроксильную группу через соли диазония, окисления изопропильной группы до гидроперекиси и ее фрагментации. Химические свойства.
33	Кислотность гидроксиаренов, влияние на нее ароматического остова и заместителей в нем, образование фенолятов, таутомерия гидроксиаренов и связь положения таутомерного равновесия с ароматичностью остова.
34	Нуклеофильность гидроксиаренов, ее двойственная природа; влияние на нее трансформации фенолов в феноляты, конкуренция n - и π -нуклеофильности в свойствах гидроксиаренов.
35	n -Нуклеофильность гидроксиаренов: образование простых и сложных эфиров, значение этих модификаций в химии гидроксиаренов. Перегруппировки эфиров гидроксиаренов как проявление конкуренции различных типов нуклеофильности.
36	π -Нуклеофильность гидроксиаренов и реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре: галогенирование, сульфирование, нитрование, нитрозирование, алкилирование и конденсации с карбонильными соединениями (фенольно-формальдегидные смолы, дифенилолпропан и их техническое значение), ацилирование; влияние гидроксигруппы как заместителя на скорость и ориентацию в этих реакциях.
37	Реакции электрофильного замещения, характерные для гидроксиаренов как ароматических соединений с повышенной π -нуклеофильностью: карбоксилирование, азосочетание, введение формильной группы (реакции Гаттермана, Гаттермана–Коха, Вильсмайера–Хаака и Реймера–Тимана). Гидрирование и окисление фенола. Стабильные феноксильные радикалы, представления о фенольных стабилизаторах полимерных материалов.
38	Полигидроксиарены. Пирокатехин и гидрохинон: способы получения, восстановительные свойства, образование моно- и диэфиров; специфические свойства пирокатехина, обусловленные соседством гидроксильных групп (образование циклических эфиров, комплексы с металлами). Резорцин и флороглюцин: получение, реакции с электрофилами, гидрирование, образование эфиров; проявления в химических свойствах резорцина, флороглюцина и их фенолятов двойственной нуклеофильности и повышенной склонности к таутомерным превращениям. Пирогаллол. Представления о природных соединениях – производных пирокатехина и пирогаллола.
39	Амины. Классификация, номенклатура. Способы получения, основанные на реакциях аммиака и аминов как нуклеофильных реагентов с галоген-, гидрокси- и аминопроизводными алифатических и ароматических углеводородов, реакциях восстановления и перегруппировках азотсодержащих производных карбонильных соединений и карбоновых кислот, восстановлении нитросоединений. Электронное и пространственное строение аминогруппы, зависимость от природы заместителей у атома азота.
40	Алифатические амины. Основность и кислотность аминов, влияние природы углеводородных заместителей на эти свойства. Реакции аминов как нуклеофилов: алкилирование, ацилирование (его влияние на свойства аминов как оснований и

	кислот, значение и использование в химии аминов), взаимодействие с азотистой кислотой, окисление.
41	Основные представители алифатических аминов и их техническое значение. Соли четвертичных аммонийных оснований: получение, электронное и пространственное строение, практическое использование. Четвертичные аммонийные основания: получение, общая характеристика свойств, превращения при нагревании, практическое использование. Термические превращения N-окисей третичных аминов.
42	Ароматические амины. Двойственная природа основности и нуклеофильности, соотношение n - и π -нуклеофильности в реакциях с электрофилами: алкилирование, сульфирование (сульфаминовая и сульфаниловая кислоты, представление о сульфамидных препаратах), ацилирование и его значение в химии ароматических аминов, нитрование, галогенирование, нитрозирование, диазотирование и азосочетание.
43	Окисление ароматических аминов. Фенилгидрокси-ламин и пара-аминофенол. Важнейшие представители ароматических моно- и полиаминов, полиариламины, их техническое значение. Специфические свойства орто-фенилендиамин и орто-аминофенола, синтез гетероциклических соединений на их основе.
44	Азосоединения. Электронное строение солей диазония, катион диазония как электрофил. Взаимопревращения различных форм диазосоединений. Реакции солей диазония, протекающие с выделением азота, и их использование для получения функциональных производных аренов и для удаления аминогруппы из ароматического ядра; соли диазония как реагенты арилирования ненасыщенных и ароматических соединений.
45	Реакции солей диазония, протекающие без выделения азота: азосочетание и особенности проведения этой реакции в зависимости от природы диазо- и азосоставляющей, электронное строение; применение азосоединений, восстановление солей диазония и азосоединений, использование этих реакций для получения ароматических аминов и производных гидразина.
46	Алифатические азосоединения: диазометан, диазоуксусный эфир. Электронное строение, факторы, влияющие на устойчивость диазогруппы, реакционная способность.
47	Карбонильные соединения Классификация и номенклатура. Способы образования карбонильной группы: окисление насыщенных углеводородов, озонлиз и каталитическое окисление алкенов, оксосинтез, гидратация алкинов, окисление галогидметильной группы, гидролиз геминальных дигалогенпроизводных и виниловых эфиров, окисление и дегидрирование спиртов, окислительное расщепление α -гликолей, пинак-линовая перегруппировка.
48	Методы превращения альдегидов в кетоны, синтез альдегидов и кетонов из карбоновых кислот и их производных: восстановление галогенангидридов и нитрилов, реакции карбоновых кислот и их производных с металлоорганическими соединениями, пиролиз солей карбоновых кислот и его каталитические варианты.
49	Электронное строение карбонильной группы: качественное описание в терминах локализованных σ - и π -МО, распределение электронной плотности. Основные спектральные характеристики и физические свойства.
50	Химические свойства алифатических карбонильных соединений. Общая характеристика реакционной способности, основанная на электронном строении карбонильной группы и ее влиянии на связанный с ней алкильный заместитель. Общая схема взаимодействия с нуклеофилами, роль кислотного и основного катализа, от носительная реакционная способность альдегидов и кетонов.

51	Химические свойства алифатических карбонильных соединений. Реакции с гетероатомными нуклеофилами: гидратация, взаимодействие со спиртами, галогеноводородами и пятихлористым фосфором, бисульфитом натрия, взаимодействие с тиолами и его использование для превращения альдегидов в углеводороды, кетоны и карбоновые кислоты; взаимодействие с азотцентрированными нуклеофилами: реакции с гидроксиламином (оксимы), гидразином и его производными (гидразоны и родственные соединения), первичными и вторичными аминами (азометины, енамины), аммиаком (уротропин), азотистоводородной кислотой.
52	Химические свойства алифатических карбонильных соединений. Реакции с углерод-центрированными нуклеофилами: образование циангидринов, присоединение металлоорганических соединений и побочные реакции, которые могут протекать при взаимодействии карбонильных соединений с магниорганическими соединениями, взаимодействие с алкилиденфосфоранами (реакция Виттига), диазометаном и π -нуклеофилами (алкены, арены).
53	Кето-енольная таутомерия и связанные с ней свойства карбонильных соединений: альдольно-кетоновая конденсация, ее механизм при кислотном и основном катализе, взаимодействие с $\text{C}\equiv\text{N}$ -активными соединениями других типов (реакция Кнёвенагеля), взаимодействие енолов и енолятов как активированных производных алкенов с электрофилами (галогенирование и галоформное расщепление, нитрозирование и азосочетание, алкилирование, ацилирование).
54	Окислительно-восстановительные превращения карбонильных соединений: восстановление до спиртов (каталитическое и действием комплексных гидридов металлов), α -гликолей (металлами), углеводородов (амальгамированным цинком и соляной кислотой, низковалентным титаном); окисление альдегидов до карбоновых кислот, окисление кетонов. Свойства неенолизирующихся альдегидов: диспропорционирование при взаимодействии со щелочами (реакция Канниццаро) и алкоголями алюминия (реакция Тищенко), полимеризация.
55	Азотсодержащие производные карбонильных соединений. Общие представления о сходстве электронного строения и химических свойств карбонильной и азометиновой групп. Восстановление оксимов, гидразонов, иминов. Восстановление продуктов взаимодействия с аммиаком и аминами в момент их образования (восстановительное аминирование карбонильных соединений): каталитическое, производными муравьиной кислоты (реакция Лейкарта и ее модификации), комплексными гидридами металлов.
56	Оксимы: геометрическая изомерия и взаимопревращения изомеров при кислотном и щелочном катализе, превращения, катализируемые кислотами (перегруппировка и фрагментация Бекмана, перегруппировка оксима циклогексанона и ее промышленное значение). Катализируемое основаниями разложение гидразонов как основа способа превращения карбонильных соединений в углеводороды.
57	α,β -Непредельные альдегиды и кетоны. Общие методы синтеза: окисление алкенов по аллильному положению и аллиловых спиртов, кетоновая конденсация карбонильных соединений, синтез акролеина дегидратацией глицерина. Электронное строение: π,π -сопряжение, характер π -МО и распределение π -электронной плотности.
58	α,β -Непредельные альдегиды и кетоны. Общая характеристика реакционной способности в сравнении с насыщенными карбонильными соединениями, факторы, определяющие соотношение продуктов присоединения нуклеофилов к карбонильной группе и углерод-углеродной двойной связи.

59	α,β -Непредельные альдегиды и кетоны. Каталитическое гидрирование, восстановление источниками гидрид-иона и способы селективного проведения этих реакций, восстановление металлами.
60	α,β -Непредельные альдегиды и кетоны. Селективное окисление по альдегидной группе. Реакции присоединения воды и спиртов, галогеноводородов, бисульфита натрия, аммиака и аминов, цианистого водорода, металлоорганических соединений.
61	α,β -Непредельные альдегиды и кетоны. Конденсация с $\text{C}\equiv\text{N}$ -активными соединениями, ее синтетическое применение.
62	Карбонильные соединения ароматического ряда. Методы синтеза: окислением алкиларенов, ацилированием ароматических углеводов, окислением хлорметильных производных, гидролизом дихлорметильных производных.
63	Взаимное влияние карбонильной группы и ароматического ядра, его проявление в электронном строении и реакционной способности карбонильной группы; особенности взаимодействия с нуклеофилами, реакции с аммиаком и аминами (основания Шиффа), реакция Канниццаро и бензоиновая конденсация; электрофильное замещение в ароматических карбонильных соединениях, свободнорадикальное хлорирование ароматических альдегидов.
64	Кетены: методы синтеза, присоединение нуклеофильных реагентов как вариант реакции ацилирования; димеризация.
65	Алифатические монокарбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Методы получения: окисление углеводов, спиртов и карбонильных соединений, гидролиз тригалогенметильных производных, синтезы с использованием Mg - и Li -органических соединений, малонового и ацетоуксусного эфиров, гидролиз производных: нитрилов, амидов и сложных эфиров; природные источники карбоновых кислот, промышленные методы синтеза, основанные на использовании окиси углерода. Электронное строение в сравнении со спиртами и карбонильными соединениями и общая характеристика реакционной способности.
66	Физические свойства карбоновых кислот. Кислотность, ее связь со строением анионов карбоновых кислот и зависимость от характера и положения заместителей. Образование производных карбоновых кислот: солей, галогенангидридов и ангидридов, сложных эфиров, нитрилов и амидов, гидразидов, гидроксамовых кислот.
67	Представления о механизме взаимопревращений карбоновых кислот и их производных, роль кислотного и основного катализа. Восстановление и галогенирование карбоновых кислот.
68	Производные карбоновых кислот. Соли: представления о свойствах и их зависимость от природы металла; превращения, сопровождающиеся удалением двуокиси углерода (пиролиз, анодное окисление, действие галогенов на серебряные соли).
69	Хлорангидриды: реакции с нуклеофилами и их использование для замены атома водорода ацильной группой (ацилирование), восстановление до альдегидов, реакции с магниорганическими соединениями.
70	Ангидриды карбоновых кислот: реакции с нуклеофилами (ацилирование), уксусный ангидрид как $\text{C}\equiv\text{N}$ -компонента в реакции с ароматическими альдегидами.
71	Сложные эфиры: каталитическое гидрирование, восстановление металлами и комплексными гидридами металлов, электрофильность в сравнении с хлорангидридами и ангидридами, реакции с нуклеофилами (гидролиз и

	перезэтерификация, реакции с аминами, сложноэфирная конденсация), основные пути использования.
72	Амиды: взаимное влияние карбонильной и аминогруппы и его следствия в отношении кислотно-основных свойств в сравнении с аммиаком и аминами и электрофильности в сравнении с другими производными карбоновых кислот, реакции с нуклеофилами (гидролиз, алкоголиз, переамидирование), основные пути превращения в амины (различные варианты восстановления, перегруппировка Гофмана и родственные ей превращения гидразидов, азидов, гидроксамовых кислот), основные пути использования.
73	Нитрилы: каталитическое гидрирование, восстановление натрием в спирте, гидридами, хлористым оловом, взаимодействие с нуклеофилами (гидролиз, алкоголиз), реакции с магнийорганическими соединениями.
74	Насыщенные дикарбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Производные угольной кислоты: мочевины, сложные эфиры, хлоругольный эфир, уретаны, изоцианаты, пути промышленного использования производных угольной кислоты

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 6

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Понятие об оптической активности и хиральности на примере органических соединений. Понятие об энантиомерах и рацематах. R,S-номенклатура. Понятие о диастереомерах, мезо-, трео- и эритро- формах.
2	Методы синтеза алканов из алкенов, алкинов, алкилгалогенидов, металлоорганических соединений, альдегидов, кетонов и карбоновых кислот. Химические свойства алканов.
3	Природа двойной связи в алкенах. Геометрическая изомерия алкенов (цис-, транс- и Z-, E-номенклатура). Ряд стабильности алкенов, выведенный на основе теплот гидрирования. Методы синтеза алкенов из алкилгалогенидов и спиртов.
4	Гидроборирование алкенов. Механизм и стереохимия. Селективные гидроборирующие агенты.
5	Синтез алканов, спиртов, алкилгалогенидов с помощью бороорганических соединений. Гидроборирование алкинов и превращение алкенилборанов в алкены и карбонильные соединения.
6	Электрофильное присоединение к алкенам галогенов, галогеноводородов. Механизм реакции. Стереохимия и региоселективность присоединения. Правило Марковникова. Реакции сопряженного присоединения. Гидратация алкенов.
7	Гидроксимеркурирование алкенов как метод синтеза спиртов (механизм и стереохимия). син-Гидроксилирование алкенов до диолов. Реагенты гидроксилирования. Механизм син-гидроксилирования.
8	Радикальные реакции алкенов. Присоединение бромистого водорода, сероводорода и тиолов по кратной связи (механизм).
9	Аллильное галогенирование по Циглеру. Механизм реакции.
10	Карбены. Методы генерации карбенов и дигалокарбенов. Строение синглетных и триплетных карбенов. Присоединение карбенов к алкенам. Стереохимия присоединения.

11	Алкадиены. Методы синтеза сопряженных диенов.
12	Понятие о кинетическом и термодинамическом контроле реакций электрофильного присоединения к 1,3- диенам. Сравнение свойств и строения аллена и 1,3-диенов.
13	Реакция 1,3-диенов с алкенами (реакция Дильса-Альдера). Область применения и стереохимия реакции. Синтез бициклических и полициклических соединений с помощью реакций Дильса-Альдера. Циклоприсоединение алкинов и 1,3-диенов.
14	Природа тройной связи. Методы синтеза алкинов. Химические свойства алкинов. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов в реакциях электрофильного присоединения.
15	Конденсация алкинов-1 с альдегидами и кетонами по Фаворскому. Получение пропаргилового спирта и бутин-2-диола-1,4 по Реппе. Ацетилен-алленовая перегруппировка. Смещение тройной связи в концевое положение алкина.
16	Классификация механизмов нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода (SN1- и SN2-механизмы). Основные характеристики бимолекулярного и мономолекулярного механизма. Зависимость механизма реакции от структурных факторов в исходном соединении. Понятие нуклеофильности и факторы, определяющие нуклеофильность.
17	Стереохимия E2 элиминирования. Конкуренция E1 и SN1 реакций. Конкуренция E2 и SN2 реакций. Факторы влияющие на эту конкуренцию. Использование E1- и E2- элиминирования в синтетической практике для получения алкенов, алкинов и диенов.
18	Методы синтеза литий- и магнийорганических соединений. Синтез диалкил- и диарилкупратов. Строение реактива Гриньяра.
19	Методы получения одноатомных спиртов из алкенов, алкилгалогенидов, карбонильных соединений, карбоновых кислот, сложных эфиров, оксиранов. Взаимодействие оптически активных вторичных спиртов с хлористым тионом.
20	Спирты как ОН кислоты. Замещение гидроксильной группы спиртов на галоген под действием галогеноводородов, галогенидов и оксогалогенидов фосфора и серы. Дегидратация спиртов, образование алкенов и простых эфиров. Механизм дегидратации E1 и E2.
21	Двухатомные спирты. Методы получения. Свойства вицинальных диолов. Дегидратация до диенов. Пинакон-пинаколиновая перегруппировка. Окислительное расщепление вицинальных диолов.
22	Простые эфиры. Методы синтеза. Синтез краун-эфиров. Кислотное расщепление простых эфиров. Образование гидроксипероксидов простых эфиров. Комплексы простых эфиров с жесткими и мягкими кислотами Льюиса, оксониевые соли.
23	Строение бензола. Формула Кекуле. Современные представления о строении бензола. Молекулярные орбитали бензола. Аннулены ароматические и неароматические. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля для моноциклических аннуленов. Конденсированные ароматические углеводороды. Признаки и критерии ароматичности (термодинамический, квантовомеханический, структурный и магнитный). Понятие об антиароматичности.
24	Свойства ароматических соединений. Общие представления о механизме реакций ароматического электрофильного замещения, кинетический изотопный эффект. Представление о σ - и π -комплексах.
25	Реакции алкилирования аренов по Фриделю-Крафтсу. Алкилирующие агенты, механизм реакции. Полиалкилирование. Реакции изомеризации в процессах алкилирования по Фриделю-Крафтсу. Синтез диарилметанов и триарилметанов. Триарилметановые красители. Ацилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Ацилирующие агенты. Механизм реакции. Электрофильное формилирование

	аренов: реагенты формилирования, механизм реакции и применений в органическом синтезе.
26	Механизм присоединения-отщепления в реакциях ароматического нуклеофильного замещения. Примеры S _N Ar реакций и активирующее влияние электроноакцепторных заместителей. Анионные σ -комплексы Мейзенгеймера и их строение. Использование S _N Ar реакций в органическом синтезе. Механизм S _{RN} 1 в ароматическом ряду и область его применения. Инициирование ион-радикальной цепи.
27	Фенол и его гомологи, нафтолы. Способы получения гидроксиаренов, основанные на введении гидроксигруппы путем щелочного плавления сульфокислот, гидролиза галоидпроизводных, замены аминогруппы на гидроксильную группу через соли диазония, окисления изопропильной группы до гидроперекиси и ее фрагментации. Химические свойства.
28	Кислотность гидроксиаренов, влияние на нее ароматического остова и заместителей в нем, образование фенолятов, таутомерия гидроксиаренов и связь положения таутомерного равновесия с ароматичностью остова. Нуклеофильность гидроксиаренов.
29	Реакции электрофильного замещения, характерные для гидроксиаренов как ароматических соединений с повышенной π -нуклеофильностью: карбоксилирование, азосочетание, введение формильной группы (реакции Гаттермана, Гаттермана–Коха, Вильсмайера–Хаака и Реймера–Тимана). Гидрирование и окисление фенола. Стабильные феноксильные радикалы, представления о фенольных стабилизаторах полимерных материалов.
30	Полигидроксиарены. Пирокатехин и гидрохинон: способы получения, восстановительные свойства, образование моно- и диэфиров; специфические свойства пирокатехина, обусловленные соседством гидроксильных групп (образование циклических эфиров, комплексы с металлами). Резорцин и флороглюцин: получение, реакции с электрофилами, гидрирование, образование эфиров; проявления в химических свойствах резорцина, флороглюцина и их фенолятов двойственной нуклеофильности и повышенной склонности к таутомерным превращениям. Пирогаллол. Представления о природных соединениях – производных пирокатехина и пирогаллола.
31	Амины. Классификация, номенклатура. Способы получения, основанные на реакциях аммиака и аминов как нуклеофильных реагентов с галоген-, гидрокси- и аминопроизводными алифатических и ароматических углеводородов, реакциях восстановления и перегруппировках азотсодержащих производных карбонильных соединений и карбоновых кислот, восстановлении нитросоединений. Электронное и пространственное строение аминогруппы, зависимость от природы заместителей у атома азота.
32	Алифатические амины. Основность и кислотность аминов, влияние природы углеводородных заместителей на эти свойства. Реакции аминов как нуклеофилов: алкилирование, ацилирование (его влияние на свойства аминов как оснований и кислот, значение и использование в химии аминов), взаимодействие с азотистой кислотой, окисление.
33	Ароматические амины. Двойственная природа основности и нуклеофильности, соотношение n - и π -нуклеофильности в реакциях с электрофилами: алкилирование, сульфирование (сульфаминовая и сульфаниловая кислоты, представление о сульфамидных препаратах), ацилирование и его значение в химии ароматических аминов, нитрование, галогенирование, нитрозирование, диазотирование и азосочетание.
34	Азосоединения. Электронное строение солей диазония, катион диазония как электрофил. Взаимопревращения различных форм диазосоединений. Реакции

	солей диазония, протекающие с выделением азота, и их использование для получения функциональных про- изводных аренов и для удаления аминогруппы из ароматического ядра; соли диазония как реагенты арилирования ненасыщенных и ароматических соединений.
35	Алифатические азосоединения: диазометан, diazoуксусный эфир. Электронное строение, факторы, влияющие на устойчивость диазогруппы, реакционная способность.
36	Карбонильные соединения Классификация и номенклатура. Способы образования карбо- нильной группы: окисление насыщенных углеводородов, озонлиз и каталитическое окисление алкенов, оксосинтез, гидратация алкинов, окисление галоидметильной группы, гидролиз геминальных дигалогенпроизводных и виниловых эфиров, окисление и дегидрирование спиртов, окислительное расщепление α -гликолей, пинако- линовая перегруппировка.
37	Методы превращения альдегидов в кетоны, синтез альдегидов и кетонов из карбоновых кислот и их производных: восстановление галогенангидридов и нитрилов, реакции карбоновых кислот и их производных с металлорганическими соединениями, пиролиз солей карбоновых кислот и его каталитические варианты.
38	Электронное строение карбонильной группы: качественное описание в терминах локализованных σ - и π -МО, распределение электронной плотности. Основные спектральные характеристики и физические свойства.
39	Химические свойства алифатических карбонильных соединений. Общая характеристика реакционной способности, основанная на электронном строении карбонильной группы и ее влиянии на связанный с ней алкильный заместитель. Общая схема взаимодействия с нуклеофилами, роль кислотного и основного катализа, от носительная реакционная способность альдегидов и кетонов.
40	Кето-енольная таутомерия и связанные с ней свойства карбонильных соединений: альдольно-кетоновая конденсация, ее механизм при кислотном и основном катализе, взаимодействие с $\text{C}\equiv\text{N}$ -активными соединениями других типов (реакция Кнёвенагеля), взаимодействие енолов и енолятов как активированных производных алкенов с электрофилами (галогенирование и галоформное расщепление, нитрозирование и азосочетание, алкилиро- вание, ацилирование).
41	Окислительно-восстановительные превращения карбонильных соединений: восстановление до спиртов (каталитическое и действием комплексных гидридов металлов), α -гликолей (металлами), углеводородов (амальгамированным цинком и соляной кислотой, низковалентным титаном); окисление альдегидов до карбоновых кислот, окисление кетонов. Свойства неенолизирующихся альдегидов: диспропорционирование при взаимодействии со щелочами (реакция Канниццаро) и алкоголями алюминия (реакция Тищенко), полимеризация.
42	Азотсодержащие производные карбонильных соединений. Общие представления о сходстве электронного строения и химических свойств карбонильной и азометиновой групп. Восстановление оксимов, гидразонов, иминов. Восстановление продуктов взаимодействия с аммиаком и аминами в момент их образования (восстановительное аминирование карбонильных соединений): каталитическое, производными муравьиной кислоты (реакция Лейкарта и ее модификации), комплексными гидридами металлов.
43	α,β -Непредельные альдегиды и кетоны. Общие методы синтеза: окисление алкенов по аллильному положению и аллиловых спиртов, кетоновая конденсация карбонильных соединений, синтез акролеина дегидратацией глицерина. Электронное строение: π,π -сопряжение, характер π -МО и распределение π -электронной плотности. Общая характеристика реакционной способности.

44	Карбонильные соединения ароматического ряда. Методы синтеза: окислением алкиларенов, ацилированием ароматических углеводородов, окислением хлорметильных производных, гидролизом дихлорметильных производных.
45	Взаимное влияние карбонильной группы и ароматического ядра, его проявление в электронном строении и реакционной способности карбонильной группы; особенности взаимодействия с нуклеофилами, реакции с аммиаком и аминами (основания Шиффа), реакция Канниццаро и бензоиновая конденсация; электрофильное замещение в ароматических карбонильных соединениях, свободнорадикальное хлорирование ароматических альдегидов.
46	Кетены: методы синтеза, присоединение нуклеофильных реагентов как вариант реакции ацилирования; димеризация.
47	Алифатические монокарбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Методы получения: окисление углеводородов, спиртов и карбонильных соединений, гидролиз тригалогенметильных производных, синтезы с использованием Mg- и Li-органических соединений, малонового и ацетоуксусного эфиров, гидролиз производных: нитрилов, амидов и сложных эфиров; природные источники карбоновых кислот, промышленные методы синтеза, основанные на использовании окиси углерода. Электронное строение в сравнении со спиртами и карбонильными соединениями и общая характеристика реакционной способности.
48	Физические свойства карбоновых кислот. Кислотность, ее связь со строением анионов карбоновых кислот и зависимость от характера и положения заместителей. Образование производных карбоновых кислот: солей, галогенангидридов и ангидридов, сложных эфиров, нитрилов и амидов, гидразидов, гидроксамовых кислот.
49	Хлорангидриды: реакции с нуклеофилами и их использование для замены атома водорода ацильной группой (ацилирование), восстановление до альдегидов, реакции с магнийорганическими соединениями.
50	Ангидриды карбоновых кислот: реакции с нуклеофилами (ацилирование), уксусный ангидрид как СН–компонента в реакции с ароматическими альдегидами.
51	Сложные эфиры: каталитическое гидрирование, восстановление металлами и комплексными гидридами металлов, электрофильность в сравнении с хлорангидридами и ангидридами, реакции с нуклеофилами (гидролиз и переэтерификация, реакции с аминами, сложноэфирная конденсация), основные пути использования.
52	Амиды: взаимное влияние карбонильной и аминогруппы и его следствия в отношении кислотно-основных свойств в сравнении с аммиаком и аминами и электрофильности в сравнении с другими производными карбоновых кислот, реакции с нуклеофилами (гидролиз, алкоголиз, переамидирование), основные пути превращения в амины (различные варианты восстановления, перегруппировка Гофмана и родственные ей превращения гидразидов, азидов, гидро- ксамовых кислот), основные пути использования.
53	Нитрилы: каталитическое гидрирование, восстановление натрием в спирте, гидридами, хлористым оловом, взаимодействие с нуклеофилами (гидролиз, алкоголиз), реакции с магнийорганическими соединениями.
54	Насыщенные дикарбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Производные угольной кислоты: мочевины, сложные эфиры, хлоругольный эфир, уретаны, изоцианаты, пути промышленного использования производных угольной кислоты

55	Нитросоединения Классификация и номенклатура. Способы получения нитросоединений: нитрование углеводов, обмен атома галогена на нитрогруппу, окисление аминов, оксимов, синтез ароматических нитросоединений из аминов через соли диазония.
56	Электронное строение нитрогруппы, характер ее влияния. Химические свойства: каталитическое гидрирование, восстановление в кислой, нейтральной и щелочной средах; СН–кислотность, таутомерия и связанные с ними свойства алифатических нитросоединений (галоидирование, нитрозирование, алкилирование, конденсация с карбонильными соединениями и синтез нитроалкенов, присоединение к двойной связи, активированной электроноакцепторными заместителями), реакции ациформы (гидролиз, перегруппировка в гидроксамовые кислоты).
57	Представления о свойствах нитроалкенов. Специфические свойства ароматических нитросоединений: электрофильное замещение и влияние нитрогруппы как заместителя на скорость и ориентацию в этих реакциях; частичное восстановление, нуклеофильное замещение галогена в нитрогалогенбензолах и нитрогруппы в полинитроаренах; окисление, СН–кислотность и связанные с ней реакции нитропроизводных толуола.
58	Продукты неполного восстановления нитросоединений: нитрозосоединения, их таутомерия, реакции димеризации и конденсации; фенилгидроксиламин, азо-, азокси- и гидразобензол, их перегруппировки.
59	Общие представления и классификация. Ароматические гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (фуран, тиофен, пиррол): общие методы синтеза и взаимопревращения, зависимость степени ароматичности от природы гетероатома и ее влияние на особенности взаимодействия с кислотами и электрофилами; реакции гидрирования и окисления.
60	Фурфурол и тиофен-2-альдегид, пироксизевая кислота. Кислотные свойства пиррола и их использование в синтезе; пиррол-2-альдегид и его превращение в порфин; пиррольный цикл как структурный фрагмент природных соединений.
61	Индол и его производные: методы построения индольного остова, основанные на использовании ароматических аминов и арилгидразонов; химические свойства индола, синтез важнейших производных, представления о природных соединениях (алкалоидах) индольного ряда, индиго и индигоидные красители.
62	Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами, один из которых – азот (диазолы): имидазол, пиразол, оксазол, изоксазол. Основные методы синтеза, кислотность, образование межмолекулярных водородных связей, таутомерия, представления о реакционной способности.
63	Пятичленные гетероциклы с тремя и более гетероатомами (триазолы, тетразолы, пентазол); методы синтеза, представления о строении и реакционной способности.
64	Пиридин и его гомологи: изомерия и номенклатура, ароматичность, двойственная основность и нуклеофильность; проявления N-основности и N-нуклеофильности, образование N-окиси; π-основность и π-нуклеофильность: влияние гетероатома на эти свойства, реакции электрофильного замещения в ядре пиридина и его N-окиси и их использование для синтеза функциональных производных пиридина.
65	Хинолин и изохинолин. методы построения гетероциклического ядра, основанные на реакциях анилина с глицерином или карбонильными соединениями, циклизация енаминокетонов, синтез Бишлера–Напиральского. Сходство и различия химических свойств пиридина, хинолина и их производных.
66	Азины: пиридазин, пиримидин и пиразин: способы построения гетероцикла. Барбитуровая кислота и ее производные. Сравнение химических свойств азинов и

	пиридина. Важнейшие производные пиримидина и их роль в качестве структурных фрагментов нуклеиновых кислот: урацил, цитозин, тимин.
67	Пурин как конденсированная система имидазола и пиримидина. Методы построения пуринового ядра, важнейшие производные – мочевая кислота и ее применение в синтезе, пуриновые алкалоиды ряда ксантина (кофеин, теofilлин, теобромин), аденин, гуанин. Представления о нуклеотидах и нуклеиновых кислотах.
68	Строение азидов. Способы получения. Химические свойства азидов.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	устный экзамен	«отлично»	Полные и четкие ответы на вопросы экзаменационного билета; Правильные ответы на дополнительные вопросы по лекционному курсу
		«хорошо»	Достаточно полные ответы на вопросы теоретического характера экзаменационного билета, однако при детализации некоторых ответов испытывает затруднения; Нечетко отвечает на дополнительные вопросы, проявляя при этом неглубокие знания
		«удовлетворительно»	Показывает неполные или неглубокие знания при ответе на теоретические вопросы, При ответе на дополнительные вопросы испытывает серьезные затруднения
		«неудовлетворительно»	Не отвечает на вопросы теоретического характера или отвечает неправильно, неполно

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.	Органическая химия. В 4 частях. Ч.4 – 8-е изд.-М. :Лаборатория знаний, 2022. – 726 с.	Учебник	2022	ЭБС «IPRbooks»
2	Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.	Органическая химия. В 4 частях. Ч.1-11 -е изд.-М. :Лаборатория знаний, 2025. – 568 с.	Учебник	2025	ЭБС «IPRbooks»
3	Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.	Органическая химия. В 4 частях. Ч.2 -10 -е изд.-М. :Лаборатория знаний, 2023. – 623 с.	Учебник	2023	ЭБС «IPRbooks»
4	Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.	Органическая химия. В 4 частях. Ч.3- 9 -е изд.-М. :Лаборатория знаний, 2023. – 544 с.	Учебник	2023	ЭБС «IPRbooks»
5	Травень, В.Ф	Травень, В.Ф. Органическая химия : в 3 т Т.1 – 11-е изд. : Учебное пособие / В.Ф. Травень . – Москва : Лаборатория знаний, 2024. – 399 с.	Учебное пособие	2024	ЭБС «Znaniums»
6	Травень, В.Ф	Травень, В.Ф. Органическая химия : в 3 т Т.2. – 11-е изд. : Учебное пособие / В.Ф. Травень . – Москва : Лаборатория знаний, 2024. – 550 с.	Учебное пособие	2024	ЭБС «Znaniums»

7	Травень, В.Ф	Травень, В.Ф. Органическая химия : в 3 т Т.3 – 11-е изд. : Учебное пособие / В.Ф. Травень . – Москва : Лаборатория знаний, 2024. – 391 с.	Учебное пособие	2024	ЭБС «Znaniums»
8	Боровлев И.В.	Боровлев И. В. Органическая химия: термины и основные реакции. – 5-е изд., электрон. / И.В. Боровлев. – Москва : Лаборатория знаний, 2024. – 362 с. - ISBN 978-5-93208-793-0	Учебное пособие	2024	ЭБС «IPRbooks»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Устынюк Ю.А.	Устынюк Ю.А. Лекции по органической химии. Часть 1. Вводный концентр. Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2015. – 504с. ISBN 978-5-94836-430-8	Учебное пособие	2015	ЭБС «IPRbooks»
2	Устынюк Ю.А.	Устынюк Ю.А. Лекции по органической химии. Часть 2. Химия углеводов. Алканы, алкены, алкины и диены / Ю.А. Устынюк. – Москва : Техносфера, 2016. – 496 с .	Учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
3	Юровская М.А., Куркин А.В.	Юровская, М. А. Основы органической химии : учебное пособие / М. А. Юровская, А. В. Куркин. – 3-е изд. (эл.). – Москва : Лаборатория знаний, 2019. – 239 с. – ISBN 978-5-9963-1069-2.	Учебное пособие	2019	ЭБС «Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Бутлеровские сообщения [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / ООО «Инновационно-издательский дом «Бутлеровское наследие». – Электрон. журнал. – Казань : ООО «Инновационно-издательский дом «Бутлеровское наследие», 1999- . Режим доступа к журн.: <http://butlerov.com/stat/reports/view.asp?lang=ru>
- Химия в интересах устойчивого развития [Электронный ресурс] : междунар. науч. журн. / Сибирское отделение РАН. – Электрон. журнал. – Новосибирск : Издательство СО РАН, 1999- . Режим доступа к журн. <http://www.sibran.ru/journals/Hviur/>
- WebofScience [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016 – Режим доступа: <apps.webofknowledge.com>. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004 – Режим доступа: <scopus.com>. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000. – Режим доступа: <elibrary.ru>. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс]: [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа: <link.springer.com>. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс]: коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа: <sciencedirect.com>. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ЭБС «Лань» (права принадлежат ООО «ЭБС ЛАНЬ»), договор № 410 от 19.04.2021 г. с 07.05.2021. по 06.05.2022 (по адресу <http://www.e.lanbook.com>) включает в себя полнотекстовые электронные версии всех книг, вышедших в издательстве, а также коллекции полнотекстовых файлов других издательств. В базе представлены не только учебные издания, но и научная литература, а также словари.
- ЭБС «IPRbooks» (права принадлежат ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»), договор № 620 от 15.06.2021 г. с 01.08.2021 по 01.08.2022 (по адресу <http://www.iprbookshop.ru>) – содержит учебники и учебные пособия, монографии, производственно-практические, справочные издания, а также деловую литературу для практикующих специалистов. В ЭБС включены издания за последние 5 лет по гуманитарным, социальным и экономическим наукам, по остальным отраслям знания - за последние 10 лет.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. А-215	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева.
2	НИЛ «Функциональные гетероциклические соединения» Лаборатория органической химии. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. А-203	Доска меловая, стол письменный, столы лабораторные островные, полка для лабораторных принадлежностей, рефрактометр ИРФ 454 Б2М, столы лабораторные, тумбы для посуды и реактивов., мойка, вытяжные шкафы, столы письменные, шкаф для реактивов, шкаф сушильный Экрос 4610, колба нагретель 4120, перемешивающее устройство 4610М, электроплитки, весы лабораторные ВК-300, Поляриметр СМ-3, табуреты лабораторные, химическая посуда
3	Помещение для самостоятельной работы студентов. Г-401	Стол ученический - 26 шт., стул - 26 шт., ком Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.