

«Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО КеМГМУ Минздрава России)

20 21 Г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Фармацевтической и общей
ХИМИИ

Семестр	Трудоем- кость		Лек- ций, ч.	Лаб. прак- тику м, ч.	Пра кт. зан яти й, ч.	Клини- ческихп ракт. занятий , ч.	Сем ина ров, ч.	СР С, ч.	КР	Экза мен, ч	Форма промежут очного контроля (экзамен / зачет с оценкой / зачет)
	зач. ед.	ч.									
I	2	72	16	32				24			зачет
II	4	144	24	48				36		36	экзамен
Итого	6	216	40	80				60		36	Зачет, экзамен

Кемерово 2025

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 06.03.01. Биология, квалификация «бакалавр», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 920 от 07.08.2020 г.

Рабочую программу разработала

Доцент кафедры фармацевтической и общей химии, доцент, к.б.н. О.В. Гришаева

Рабочая программа согласована с научной библиотекой _____ Г.А. Фролова
04 02 2025 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

Фармацевтической и общей химии

протокол № 7 от « 4 » 02 2025 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией

Председатель: к.м.н., доцент _____ О.И.Пивовар

протокол № 4 от « 14 » 04 2025 г.

Рабочая программа согласована с деканом медико-профилактического факультета,

д.м.н., доцент Л.А. Леванова _____

« 15 » 04 2025 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе

Регистрационный номер 2685

Руководитель УМО, д.фарм.н., профессор _____ Н.Э.Коломиец

« 15 » 04 2025 г.

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целями освоения дисциплины *Органическая химия* являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных (универсальных), общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 06.03.01 «Биология» для квалификации «Бакалавр», позволяющего успешно работать в сфере биомедицины.

1.1.2. Задачи дисциплины:

- профессиональная ориентация студентов на связь теоретической и прикладной органической химии с биологическими и медицинскими дисциплинами;
- формирование целостного представления о строении и химических свойствах основных классов органических соединений;
- развитие практических навыков работы в химической лаборатории с использованием специального оборудования;
- формирование навыков анализа органических соединений в зависимости от наличия конкретных функциональных групп;
- воспитание аккуратности и неукоснительного выполнения правил техники безопасности при проведении химического анализа.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина *Органическая химия* относится к базовой части.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

Общая и неорганическая химия

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками: Аналитическая химия, Молекулярная биология, Ботаника с основами фармакогнозии, Биохимия, Микробиология, Иммунология, Экология, Биотехнология, Фармакология с основами фармакогенетики, Учебная практика «Научно-исследовательская работа», Практика по профилю профессиональной деятельности "Лаборантская".

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. Научно-исследовательский

1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

1.3.1. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофессиональных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы общепрофессиональных компетенции	Технология формирования
1	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные информационные технологии.	ИД-1 опк-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии ИД-2 опк-6 Использует методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований	Лекция Доклад с презентацией Практические занятия Самостоятельная работа
2	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ИД-2 опк-8 Применяет навыки работы с современным оборудованием, анализирует полученные результаты.	Лекция Доклад с презентацией Практические занятия Самостоятельная работа

1.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Трудоемкость по семестрам (ч)	
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	семестры	
			1	11
Аудиторная работа , в том числе:	3,33	120	48	72
лекции (Л)	1,11	40	16	24
лабораторные практикумы (ЛП)	2,22	80	32	48
практические занятия (ПЗ)				
клинические практические занятия (КПЗ)				
семинары (С)				
Самостоятельная работа студента (СРС) , в том числе НИР	1,67	60	24	36
Промежуточная аттестация:	зачет (З)		3	
	экзамен (Э)			36
Экзамен / зачет	1	36	зачет	экзамен
ИТОГО:	6	216	72	144

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 216 зачетных единиц, 6 ч.

2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КП З	С	
1	Раздел 1. Теоретические основы органической химии. Углеводороды.	1	36	8	16				12
1.1	Классификация. Номенклатура. Изомеры.	1	3	-	2				1
1.2	Особенности строения органических соединений.	1	6	2	2				2
1.3	Химическая связь. Взаимное влияние между атомами органических молекул.	1	6	2	2				2
1.4	Классификация органических реакций. Типы реагентов. Понятие о механизме реакции.	1	4,5	1	2				1,5

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КП З	С	
1.5	Алканы. Циклоалканы.	1	4,5	1	2				1,5
1.6	Алкены. Алкены. Алкадиены.	1	4,5	1	2				1,5
1.7	Арены	1	4,5	1	2				1,5
1.8	Контрольная работ №1		3	-	2				1
2	Раздел 2. Гомофункциональные соединения.	1	36	8	16				12
2.1	Галогенопроизводные	1	4,5	1	2				1,5
2.2	Спирты. Фенолы. Простые эфиры и тиоэфиры.	1	4,5	1	2				1,5
2.3	Альдегиды. Кетоны	1	4,5	1	2				1,5
2.4	Карбоновые кислоты	1	4,5	1	2				1,5
2.5	Функциональные производные карбоновых кислот	1	4,5	1	2				1,5
2.6	Амины.	1	6	2	2				2
2.7	Производные угольной и сульфоновой кислот.	1	4,5	1	2				1,5
2.8	Контрольная работа №2	1	3	-	2				1
	Зачет								
3	Раздел 3. Гетерофункциональные соединения. Углеводы.	2	34,5	8	15				11,5
3.1	Гетерофункциональные производные (аминоспирты, аминифенолы, гидрокси- и оксокислоты)	2	7,5	2	3				2,5
3.2	Аминокислоты. Белки	2	7,5	2	3				2,5
3.3	Углеводы (моносахариды)	2	7,5	2	3				2,5
3.4	Углеводы (ди- и полисахариды)	2	7,5	2	3				2,5
3.5	Контрольная работа №3	2	4,5	-	3				1,5
4	Раздел 4. Гетероциклические соединения.	2	39	8	18				13
4.1	Гетероциклические соединения (пятичленные)	2	7,5	2	3				2,5
4.2	Гетероциклические соединения (шестичленные с 1 гетероатомом)	2	7,5	2	3				2,5
4.3	Гетероциклические соединения (шестичленные с 2 гетероатомами)	2	6	1	3				2
4.4	Гетероциклические соединения (конденсированные)	2	6	1	3				2
4.5	Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК)	2	7,5	2	3				2,5

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КП З	С	
4.6	Контрольная работа №4	2	4,5	-	3				1,5
5	Раздел 5. Биологически активные соединения.	2	34,5	8	15				11,5
5.1	Алкалоиды	2	7,5	2	3				2,5
5.2	Омыляемые Липиды. Триацилглицерины. Фосфолипиды.	2	7,5	2	3				2,5
5.3	Терпеноиды	2	7,5	2	3				2,5
5.4	Стероиды	2	7,5	2	3				2,5
5.5	Контрольная работа №5	2	4,5	-	3				1,5
	Экзамен / экзамен		36						
	Итого:	1,2	216	40	80				60

2.2. Тематический план лекционных (теоретических) занятий

№ п/п	Наименование раздела, тема лекции	Кол- во ча- сов	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
	Раздел 1 Теоретические основы органической химии. Углеводороды.	8	1	ОПК-6 (ИД-1, ИД-2) ОПК-8 (ИД-2)
1.1	Классификация. Номенклатура. Изомеры.	-	1	
1.2	Особенности строения органических соединений.	2	1	
1.3	Химическая связь. Взаимное влияние между атомами органических молекул.	2	1	
1.4	Классификация органических реакций. Типы реагентов. Понятие о механизме реакции.	1	1	
1.5	Алканы. Циклоалканы.	1	1	
1.6	Алкены. Алкены. Алкадиены.	1	1	
1.7	Арены	1	1	
1.8	Контрольная работ №1	-	1	
	Раздел 2. Гомофункциональные соединения.	8	1	ОПК-6 (ИД-1, ИД-2) ОПК-8 (ИД-2)
2.1	Галогенопроизводные	1	1	
2.2	Спирты. Фенолы. Простые эфиры и тиоэфиры.	1	1	
2.3	Альдегиды. Кетоны	1	1	
2.4	Карбоновые кислоты	1	1	
2.5	Функциональные производные карбоновых кислот	1	1	
2.6	Амины.	2	1	
2.7	Производные угольной и сульфоновой кислот.	1	1	

№ п/п	Наименование раздела, тема лекции	Кол- воча сов	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
2.8	Контрольная работа №2	-	1	
Раздел 3. Гетерофункциональные соединения. Углеводы.		8	2	ОПК-6 (ИД-1, ИД-2) ОПК-8 (ИД-2)
3.1	Гетерофункциональные производные (аминоспирты, аминафенолы, гидроксид- и оксокислоты)	2	2	
3.2	Аминокислоты. Белки	2	2	
3.3	Углеводы (моносахариды)	2	2	
3.4	Углеводы (ди- и полисахариды)	2	2	
3.5	Контрольная работа №3	-	2	
Раздел 4. Гетероциклические соединения.		8	2	ОПК-6 (ИД-1, ИД-2) ОПК-8 (ИД-2)
4.1	Гетероциклические соединения (пятичленные)	1	2	
4.2	Гетероциклические соединения (шестишленные с 1 гетероатомом)	1	2	
4.3	Гетероциклические соединения (шестишленные с 2 гетероатомами)	2	2	
4.4	Гетероциклические соединения (конденсированные)	2	2	
4.5	Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК)	2	2	
4.6	Контрольная работа №4	-	2	
Раздел 5. Биологически активные соединения.		8	2	ОПК-6 (ИД-1, ИД-2) ОПК-8 (ИД-2)
5.1	Алкалоиды	2	2	
5.2	Омываемые Липиды. Триацилглицерины. Фосфолипиды.	2	2	
5.3	Терпеноиды	2	2	
5.4	Стероиды	2	2	
5.5	Контрольная работа №5	-	2	
Итого:		40	1,2	

2.3. Тематический план практических занятий

№ п/ п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занят ия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол- вочасов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Ауд ито р.	СРС		
Раздел 1 Теоретические основы органической химии. Углеводороды.		ЛП	ОПК-6 (ИД-1, ИД-2) ОПК-8 (ИД-2)			
1.1	Классификация. Номенклатура. Изомеры.	ЛП	2	1	1	
1.2	Особенности строения органических соединений.	ЛП	4	2	1	
1.3	Химическая связь. Взаимное влияние между атомами органических молекул.	ЛП	4	2	1	

№ п/ п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занят ия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол- вочасов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Ауд ито р.	СРС		
1.4	Классификация органических реакций. Типы реагентов. Понятие о механизме реакции.	ЛП	3	1,5	1	
1.5	Алканы. Циклоалканы.	ЛП	3	1,5	1	
1.6	Алкены. Алкены. Алкадиены.	ЛП	3	1,5	1	
1.7	Арены	ЛП	3	1,5	1	
1.8	Контрольная работ №1	ЛП	2	1	1	
Раздел 2. Гомофункциональные соединения.		ЛП	ОПК-6 (ИД-1, ИД-2) ОПК-8 (ИД-2)			
2.1	Галогенопроизводные	ЛП	3	1,5	1	
2.2	Спирты. Фенолы. Простые эфиры и тиоэфиры.	ЛП	3	1,5	1	
2.3	Альдегиды. Кетоны	ЛП	3	1,5	1	
2.4	Карбоновые кислоты	ЛП	3	1,5	1	
2.5	Функциональные производные карбоновых кислот	ЛП	3	1,5	1	
2.6	Амины.	ЛП	4	2	1	
2.7	Производные угольной и сульфоновой кислот.	ЛП	3	1,5	1	
2.8	Контрольная работа №2	ЛП	2	1	1	
Раздел 3. Гетерофункциональные соединения. Углеводы.		ЛП	ОПК-6 (ИД-1, ИД-2) ОПК-8 (ИД-2)			
3.1	Гетерофункциональные производные (аминоспирты, аминифенолы, гидроксид- и оксокислоты)	ЛП	5	2,5	2	
3.2	Аминокислоты. Белки	ЛП	5	2,5	2	
3.3	Углеводы (моносахариды)	ЛП	5	2,5	2	
3.4	Углеводы (ди- и полисахариды)	ЛП	5	2,5	2	
3.5	Контрольная работа №3	ЛП	3	1,5	2	
Раздел 4. Гетероциклические соединения.		ЛП	ОПК-6 (ИД-1, ИД-2) ОПК-8 (ИД-2)			
4.1	Гетероциклические соединения (пятичленные)	ЛП	5	2,5	2	
4.2	Гетероциклические соединения (шестишленные с 1 гетероатомом)	ЛП	5	2,5	2	
4.3	Гетероциклические соединения (шестишленные с 2 гетероатомами)	ЛП	4	2	2	
4.4	Гетероциклические соединения (конденсированные)	ЛП	4	2	2	

№ п/ п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол- вочасов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Ауд ито р.	СРС		
4.5	Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК)	ЛП	5	2,5	2	
4.6	Контрольная работа №4	ЛП	3	1,5	2	
Раздел 5. Биологически активные соединения.		ЛП	ОПК-6 (ИД-1, ИД-2) ОПК-8 (ИД-2)			
5.1	Алкалоиды	ЛП	5	2,5	2	
5.2	Омыляемые Липиды. Триацилглицерины. Фосфолипиды.	ЛП	5	2,5	2	
5.3	Терпеноиды	ЛП	5	2,5	2	
5.4	Стероиды	ЛП	5	2,5	2	
5.5	Контрольная работа №5	ЛП	3	1,5	2	
Итого:		ЛП	120	60	1,2	

2.4. Содержание дисциплины

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Тема 1. Классификация. Номенклатура. Изомеры.

Содержание темы:

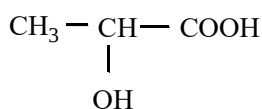
1. Классификация и номенклатура органических веществ.
2. Понятие о функциональной группе, классах органических соединений.
3. Современные номенклатурные системы.
4. Правила (последовательность) составления заместительного названия.
5. Правила (последовательность) составления радикально-функционального названия.
6. Понятие изомерии.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, индивидуальные задания.

Пример

Составьте по заместительной номенклатуре названия приведенных соединений, используя таблицы (см. приложение А).

Пример.



Алгоритм решения

Старшая характеристическая группа: карбоксильная группа, отражаемая сочетанием «овая кислота»

Родоначальная структура: пропан

Нумерация осуществляется так, чтобы карбоксильная группа получила наименьший номер.

Заместитель: гидроксильная группа, оражаемая префиксом «гидрокси» с указанием ее положения (атом С-2).

Ответ: Название по заместительной номенклатуре: 2-гидроксипропановая кислота (тривиальное название – молочная кислота)

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 2. Особенности строения органических соединений.

Содержание темы:

1. Классификация изомеров.
2. Структурные изомеры.
3. Пространственные изомеры. Способы передачи строения. Модели. Формулы (стереохимическая, Фишера, Ньюмена).
- 3.1. Конформационные и конфигурационные стереоизомеры.
- 3.2. Энантиомеры и диастереомеры (σ -диастереомеры и π -диастереомеры).
4. Стереохимическая номенклатура.
- 4.1. D, L- и стереохимическая номенклатура.
- 4.2. R, S-стереохимическая номенклатура. Правила преобразований формул Фишера.
- 4.3. E, Z – система обозначения π -диастереомеров.

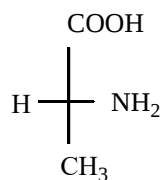
Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект лекций, контрольные вопросы (вопросы для самоконтроля), индивидуальные задания.

Пример

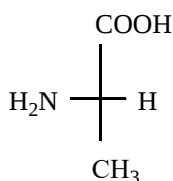
Построить проекции Фишера D- и L-изомеров предложенного соединения (2-аминопропановая кислота)

Алгоритм решения

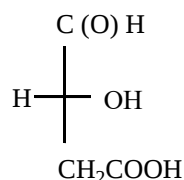
Проекционные формулы энантиомеров. Стереоизомеры аминокислот, гидроксикислот и сходных с ними по структуре соединений изображают в виде проекционных формул Фишера. Для отнесения энантиомеров к D- или L-ряду проекцию ориентируют так, чтобы углеродная цепь располагалась вертикально, причем карбоксильная группа или альдегидная группа находилась вверху (I и II), как это принято для конфигурационного стандарта – глицеринового альдегида.



(I)



(II)



D-глицериновый альдегид

Для дикарбоновых кислот сверху помещают карбоксильную группу, от которой ведется нумерация цепи. Если в такой проекции функциональная группа (чаще всего NH_2 или OH) расположена справа, такой энантиомер относят к D-ряду (I), если слева – то к L-ряду (II).

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да

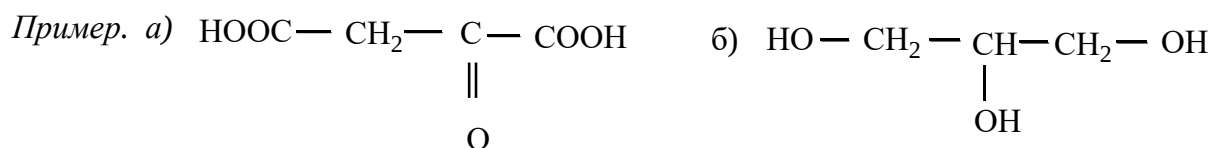
ТЕМА 3. Химическая связь. Взаимное влияние между атомами органических молекул.

Содержание темы:

Типы химических связей в органических соединениях. Локализованная химическая связь. Ковалентные σ - и π -связи. Строение двойных и тройных связей; их основные характеристики (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Делокализованная химическая связь. π, π - и p, π –Сопряжение. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью. Энергия сопряжения. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы их передачи. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект лекций, контрольные вопросы (вопросы для самоконтроля), индивидуальные задания.

Указать тип гибридизации, характерный для каждого атома углерода в соединениях.



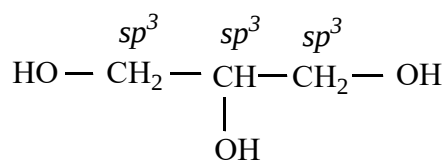
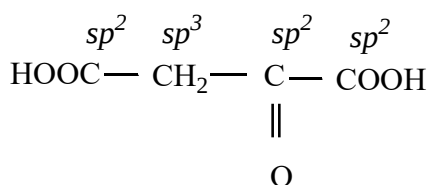
Алгоритм решения

Тип sp^3 -гибридизации:

sp^3 -гибридизованный атом углерода имеет четыре гибридные орбитали и образует четыре σ -связи.

Тип sp^2 -гибридизации:

sp^2 -гибридизованный атом углерода имеет три гибридные орбитали и образует три σ -связи, одна из которых является частью двойной связи.



Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:
да.

ТЕМА 4. Классификация органических реакций. Типы реагентов. Понятие о механизме реакции.

Содержание темы:

Классификация реакций органических соединений (по типу реагента и характеру разрыва связей в реакционном центре субстрата, по направлению или конечному результату, по числу молекул, принимающих участие в стадии, определяющей скорость реакции). Реакционный центр, субстрат, реагент. Типы реагентов. Реакции присоединения, замещения, отщепления, перегруппировки. Представление о механизме реакций (термодинамический и кинетический аспекты реакции).

Кислотные и основные свойства органических соединений; теории Бренстеда-Лоури и Льюиса. Типы органических кислот (ОН-, SH-, NH-, СН-кислоты) и оснований (π-основания, n-основания). Факторы, определяющие кислотность и основность: электроотрицательность и поляризуемость атома кислотного и основного центров, делокализация заряда по системе сопряженных связей, электронные эффекты заместителей, сольватационный эффект. Оценка степени ионизации важнейших соединений.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, индивидуальные задания.

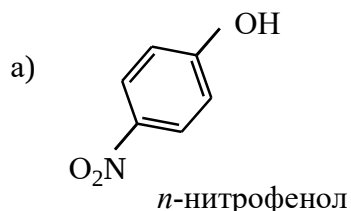
Пример

Сравнить кислотность двух соединений. Для более сильной кислоты написать реакцию образования соли.

а) п-Нитрофенол; б) пропанол-2.

Алгоритм решения

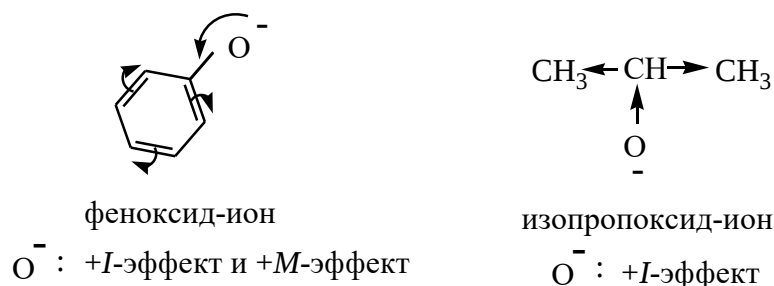
Структурные формулы:



Кислотные центры: в соединениях (а) и (б) – ОН-кислотные центры.

Обоснование выбора более кислотного центра: фенольная гидроксильная группа. Более высокая кислотность фенолов по сравнению со спиртами обусловлена большей

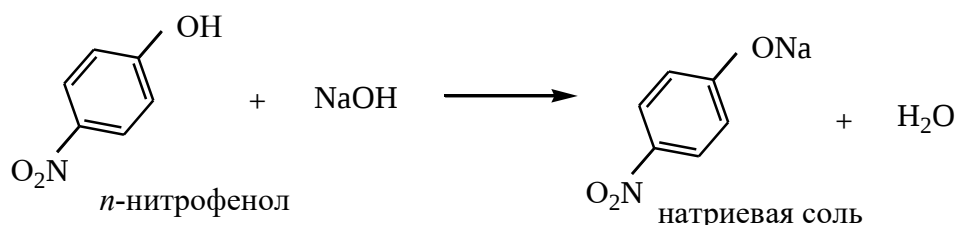
стабильностью феноксид-иона, в котором делокализация отрицательного заряда осуществляется с участием сопряженной системы кольца.



Влияние природы радикала на кислотность: электроноакцепторная группа NO_2 (-I-эффект и -M-эффект) увеличивает кислотность п-нитрофенола, по сравнению с незамещенным фенолом.

Сравнительная оценка кислотных свойств: а > б.

Схема образования соли:



Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

ТЕМА 5. Алканы. Циклоалканы.

Содержание темы:

Алканы. Номенклатура. Реакции радикального замещения: галогенирование, нитрование, сульфохлорирование, сульфоокисление. Понятие о цепных процессах. Региоселективность радикального замещения. Циклоалканы. Классификация. Номенклатура. Малые циклы. Конформации циклогексана и цикlopentана, виды напряжений. Аксиальные и экваториальные связи в конформации кресла циклогексана. Реакции радикального замещения в ряду циклогексана и цикlopentана.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, индивидуальные задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

2.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
Примеры!			
Раздел 1. Теоретические основы органической химии. Углеводороды.		12	1
Тема 1. Классификация. Номенклатура. Изомеры.	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального, тестовые задания</i>	-	1
Тема 2. Особенности строения органических соединений.	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, выполнение индивидуального задания, тестовые задания</i>	-	1
Тема 3. Химическая связь. Взаимное влияние между атомами органических молекул.	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, выполнение индивидуального задания, тестовые задания</i>	2	1
Тема 4. Классификация органических реакций. Типы реагентов. Понятие о механизме реакции.	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, выполнение индивидуального задания, тестовые задания</i>	2	1
Тема 5. Алканы. Циклоалканы.	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, выполнение индивидуального задания, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/</i>	2	1
Тема 6. Алкены. Алкены. Алкадиены.	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе №1,2,3 тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/.</i>	2	1
Тема 7. Арены	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального, тестовые задания https://onlinetestpad.com/, оформление отчета по лабораторной работе №4, 5, 6,7</i>	2	1
Контрольная работ №1	<i>Вопросы для подготовки к контрольной работе, выполнение контрольного задания</i>	2	1
Раздел 2. Гомофункциональные соединения.		12	1

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
Примеры!			
Тема 1. Галогенопроизводные	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе № 8,9, тестовые задания</i>	2	1
Тема 2. Спирты. Фенолы. Простые эфиры и тиоэфиры.	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, выполнение индивидуального задания, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/, оформление отчета по лабораторной работе № 10,11 12, 13,14 15, 16,17, 18, 19, 11, 12, 13</i>	2	1
Тема 3. Альдегиды. Кетоны	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, выполнение индивидуального задания, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/, оформление отчета по лабораторной работе № 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21</i>	2	1
Тема 4. Карбоновые кислоты	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, выполнение индивидуального задания, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/, оформление отчета по лабораторной работе № 22, 23, 24, 25</i>	1	1
Тема 5. Функциональные производные карбоновых кислот	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального, тестовые задания, оформление отчета по лабораторной работе № 26, 27, 28, 29, 30, 31</i>	1	1
Тема 6. Амины.	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, выполнение индивидуального задания, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/, оформление отчета по лабораторной работе № 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38</i>	1	1
Тема 7. Производные угольной и сульфоновой кислот.	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального, тестовые задания, оформление отчета по лабораторной работе № 39, 40, 41, 42</i>	1	1

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
Примеры!			
Контрольная работа №2	<i>Вопросы для подготовки к контрольной работе, выполнение контрольного задания</i>	2	1
Раздел 3. Гетерофункциональные соединения. Углеводы.		11,5	2
Тема 1. Гетерофункциональные производные (аминоспирты, аминокислоты, гидрокси- и оксокислоты)	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, выполнение индивидуального задания, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/, оформление отчета по лабораторной работе № 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49</i>	2	2
Тема 2. Аминокислоты. Белки	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, выполнение индивидуального задания, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/, оформление отчета по лабораторной работе № 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58</i>	2	2
Тема 3. Углеводы (моносахариды)	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, выполнение индивидуального задания, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/, оформление отчета по лабораторной работе № 59, 60, 61, 62, 63, 64</i>	2	2
Тема 4. Углеводы (ди- и полисахариды)	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, выполнение индивидуального задания, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/, оформление отчета по лабораторной работе № 65, 66, 67</i>	2	2
Контрольная работа №3	<i>Вопросы для подготовки к контрольной работе, выполнение контрольного задания</i>	3,5	2
Раздел 4. Гетероциклические соединения.		13	2
Тема 1. Гетероциклические соединения (пятичленные)	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального, тестовые задания, оформление отчета по лабораторной работе №68, 69,</i>	2	2
Тема 2. Гетероциклические соединения (шести- и семичленные с 1 гетероатомом)	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), выполнение индивидуального задания,</i>	2	2

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
Примеры!			
	<i>выполнение индивидуального, тестовые задания, оформление отчета по лабораторной работе №,</i>		
Тема 3. Гетероциклические соединения (шестичленные с 2 гетероатомами)	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального, тестовые задания, оформление отчета по синтезу №1</i>	2	2
Тема 4. Гетероциклические соединения (конденсированные)	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального, тестовые задания, оформление отчета по синтезу №2,</i>	2	2
Тема 5. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК)	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/</i>	2	2
Контрольная работа №4	<i>Вопросы для подготовки к контрольной работе, выполнение контрольного задания</i>	3,5	2
Раздел 5. Биологически активные соединения.		11,5	2
Тема 1. Алкалоиды	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального, тестовые задания, оформление отчета по лабораторной работе № 70,71, 73</i>	2	2
Тема 2. Омыляемые Липиды. Триацилглицерины. Фосфолипиды.	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/, оформление отчета по лабораторной работе № 74, 75, 76, 77,</i>	2	2
Тема 3. Терпеноиды	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), выполнение индивидуального задания, выполнение индивидуального, тестовые задания, оформление отчета по лабораторной работе № 78, 79,</i>	2	2
Тема 4. Стероиды	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), выполнение индивидуального задания,</i>	2	2

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
Примеры!			
	выполнение индивидуального, тестовые задания на платформе https://onlinetestpad.com/		
Контрольная работа №5	Вопросы для подготовки к контрольной работе, выполнение контрольного задания	3,5	2
Всего:		60	1,2

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1. Занятия, проводимые в интерактивной форме

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Формы интерактивного обучения	Кол-во час
Примеры!					
1	Раздел 1. Теоретические основы органической химии. Углеводороды		16		6,1
1.1	Тема 1. Классификация. Номенклатура. Изомеры.	Лекции Лабораторный практикум	2		-
1.2	Тема 2. Особенности строения органических соединений.	Лекции Лабораторный практикум	2	Презентация	0,1
1.3	Тема 3. Химическая связь. Взаимное влияние между атомами органических молекул.	Лекции Лабораторный практикум	2		-
1.4	Тема 4. Классификация органических реакций. Типы реагентов. Понятие о механизме реакции.	Лекции Лабораторный практикум	2		-
1.5	Тема 5. Алканы. Циклоалканы.	Лекции Лабораторный практикум	2		2
1.6	Тема 6. Алкены. Алкадиены.	Лекции Лабораторный практикум	2	Работа в группах Обучение на основе опыта	2
1.7	Тема 7. Арены	Лекции	2	Работа в группах Обучение на основе опыта	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Формы интерактивного обучения	Кол-во час
Примеры!					
		Лабораторный практикум			
1.8	Контрольная работ №1		2		-
2	Раздел 2. Гомофункциональные соединения.		16		14
2.1	Тема 1. Галогенопроизводные	Лекции Лабораторный практикум	2	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта</i>	2
2.2	Тема 2. Спирты. Фенолы. Простые эфиры и тиоэфиры.	Лекции Лабораторный практикум	2	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта</i>	2
2.3	Тема 3. Альдегиды. Кетоны	Лекции Лабораторный практикум	2	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта</i>	2
2.4	Тема 4. Карбоновые кислоты	Лекции Лабораторный практикум	2	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта</i>	2
2.5	Тема 5. Функциональные производные карбоновых кислот	Лекции Лабораторный практикум	2	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта</i>	2
2.6	Тема 6. Амины.	Лекции Лабораторный практикум	2	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта</i>	2
2.7	Тема 7. Производные угольной и сульфоновой кислот.	Лекции Лабораторный практикум	2	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта</i>	2
2.8	Контрольная работа №2	Лекции Лабораторный практикум	2		-
Раздел 3. Гетерофункциональные соединения. Углеводы.			15		12
3.1	Тема 1. Гетерофункциональные производные (аминоспирты, аминофенолы, гидрокси- и оксокислоты)	Лекции Лабораторный практикум	3	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта, выполнение группового проекта.</i>	3
3.2	Тема 2. Аминокислоты. Белки	Лекции Лабораторный практикум	3	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта, выполнение группового проекта, презентация</i>	3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Формы интерактивного обучения	Кол-во час
Примеры!					
3.3	Тема 3. Углеводы (моносахариды)	Лекции Лабораторный практикум	3	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта, выполнение группового проекта, презентация</i>	3
3.4	Тема 4. Углеводы (ди- и полисахариды)	Лекции Лабораторный практикум	3	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта, выполнение группового проекта, презентация</i>	3
3.5	Контрольная работа №3	Лекции Лабораторный практикум	3		-
Раздел 4. Гетероциклические соединения.			18		12,1
4.1	Тема 1. Гетероциклические соединения (пятичленные)	Лекции Лабораторный практикум	3	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта, выполнение группового проекта.</i>	3
4.2	Тема 2. Гетероциклические соединения (шестичленные с 1 гетероатомом)	Лекции Лабораторный практикум	3	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта, выполнение группового проекта.</i>	3
4.3	Тема 3. Гетероциклические соединения (шестичленные с 2 гетероатомами)	Лекции Лабораторный практикум	3	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта, выполнение группового проекта.</i>	3
4.4	Тема 4. Гетероциклические соединения (конденсированные)	Лекции Лабораторный практикум	3	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта, выполнение группового проекта.</i>	3
4.5	Тема 5. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК)	Лекции Лабораторный практикум	3	<i>Презентация</i>	0,1
4.6	Контрольная работа №4	Лекции Лабораторный практикум	3		-
Раздел 5. Биологически активные соединения.			15		
5.1	Тема 1. Алкалоиды		3	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта</i>	3
5.2	Тема 2. Омыляемые Липиды. Триацилглицерины. Фосфолипиды.	Лекции Лабораторный практикум	3	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта</i>	3
5.3	Тема 3. Терпеноиды	Лекции	3	<i>Работа в группах, обучение на основе опыта</i>	3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Формы интерактивного обучения	Кол-во час
Примеры!					
		Лабораторный практикум			
5.4	Тема 4. Стероиды	Лекции Лабораторный практикум	3		-
5.5	Контрольная работа №5	Лекции Лабораторный практикум	3		-
Итого			80		44,2

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Контрольно-диагностические материалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта (1 семестр) и экзамена (2 семестр).

Билет для зачета включает 11 тестовых заданий.

1. Соединение $\text{CH}_3\text{-CHON-COOH}$ относится к классу

- А) аминокислот
- Б) карбоновых кислот
- В) гидроксикислот**

Г) спиртов

2. Пространственная изомерия характеризуется наличием в молекуле

- А) плоскости симметрии
- Б) диольного фрагмента
- В) хирального центра**

Г) сопряжения

3. Сопряженной системе не соответствует высказывание

- А) все атомы углерода лежат в одной плоскости
- Б) все атомы углерода находятся в sp^2 -гибридизации
- В) молекула обладает повышенной термодинамической устойчивостью
- Г) в молекуле не происходит делокализации электронной плотности**

4. В кислотно-основное взаимодействие с NaOH вступает

- А) фенол**
- Б) толуол
- В) метанол
- Г) анилин

5. Продукт реакции бромирования цикlopентена

А) *транс*-1,2-дибромоциклопентан

Б) *цис*-1,2-дибромоциклопентан

6. Соединение, реагирующее с бромной водой

А) пропанон

Б) диэтилоксалат

В) формальдегид

Г) малеиновая кислота

Д) ацетамид

7. При взаимодействии бензойной кислоты C_6H_5COOH с хлором в присутствии $AlCl_3$ образуются продукты

А) только *о* – хлорбензойная кислота

Б) только *п* – хлорбензойная кислота

В) только *м* – хлорбензойная кислота

Г) одновременно *о*– и *п* – хлорбензойные кислоты

8. Скорость реакции S_N2 зависит от концентрации

А) субстрата и нуклеофила

Б) только субстрата

В) только нуклеофила

Г) не зависит от концентрации реагентов

9. Диэтиловый эфир образуется с помощью

А) отщепления одной молекулы воды от одной молекулы этанола

Б) отщепления одной молекулы воды от двух молекул этанола

В) взаимодействия этанола с уксусной кислотой

Г) взаимодействия этанола с хлороводородом

10. Вступают в реакцию Канниццаро

А) C_6H_5CHO

Б) $(CH_3)_3CCHO$

В) $C_6H_5CH_2CHO$

Г) $(CH_3)_3CCH_2CHO$

11. Реакции нуклеофильного замещения характерны для

А) алкенов

Б) альдегидов

В) кетонов

Г) карбоновых кислот

12. Продуктами реакции взаимодействия карбоновых кислот с аминами являются

- А) имины
- Б) амиды**
- В) ангидриды
- Г) тиоэфиры

13. Положительную изонитрильную пробу дают следующие вещества

- А) фенол и этанол
- Б) диэтиламин и N-метиламин
- В) анилин и изобутиламин**
- Г) втор.пентилэтиламин
- Д) N,N-диметилфениламин

14. Нуклеофильные свойства мочевины проявляются в реакциях, протекающих по механизму

- А) S_R
- Б) S_N (мочевина в качестве субстрата)
- В) S_N (мочевина в качестве реагента)**
- Г) S_E
- Д) A_E

Билет для экзамена включает 3 теоретических вопроса и 1 ситуационную задачу.

1. Типы химических связей в органических соединениях. Строение двойных ($C=C$, $C=O$, $C=N$) и тройных ($C\equiv C$, $C\equiv N$) связей и их важнейшие характеристики (длина, энергия полярность). Сравнение реакционной способности двойной и тройной углерод – углеродной связей в реакциях электрофильного присоединения (на примере гидрогалогенирования).
2. Сульфокислоты. Номенклатура. Способы получения. Кислотные свойства, образование солей. Функциональные производные сульфокислот: эфиры, амиды, хлорангидриды. Реакция удаления и замещения сульфогруппы в ароматических сульфокислотах.
3. Агликоны сердечных гликозидов. Дигитоксигенин, строфантин. Общий принцип строения и реакционная способность сердечных гликозидов.

Ситуационная задача

1. Предложите схему синтеза 2-метилбутанола-2, используя магнийорганические и карбонильные соединения. Какими реакциями можно идентифицировать полученное соединение?

4.1.2 Список тем рефератов (в полном объеме) без оформления и оформлением презентации:

1. Нобелевские лауреаты в области химии, фармации (1939 г.) Г.Домагк НП за открытие антимикробной активности сульфаниламидных препаратов.
2. Природные полимеры.
3. Механизмы синтеза искусственных полимеров.
4. Проблема утилизации полимерных отходов.
5. Использование полимеров в медицине и фармации.
6. Влияние стереохимического строения органических веществ на их биологическую активность.
7. Непредельные высшие жирные кислоты и их особенности, роль в структуре фосфолипидов и биомембран.
8. ω -3 высшие жирные кислоты, роль в метаболизме липопротеинов и профилактике сердечно-сосудистых заболеваний.
9. Стереизомерные формы ретиналя (цис- и транс-), их роль в молекулярных механизмах функционирования зрительного анализатора.
10. Современные наноматериалы и их применение в медицинской практике.
11. Асимметрия структуры и функции биологических мембран.
12. Белки – молекулы жизни: строение, биологические функции.
13. Биологическое значение жиров, применяемых в фармации.
14. Значение углеводов в жизнедеятельности организма.

4.1.3. Список вопросов для подготовки к зачёту и экзамену (в полном объёме):

1. Классификация и номенклатура органических веществ. Понятие о функциональной группе, классах органических соединений. Понятие об изомерии и гомологии.
2. Понятие о гибридизации. Валентные состояния атома углерода. Первое валентное состояние, sp^3 -гибридизация на примере молекулы метана. Второе валентное состояние атома углерода, sp^2 -гибридизация на примере этилена. Третье валентное состояние атома углерода, sp -гибридизация на примере молекулы ацетилена.
3. Ковалентная связь как основной тип химического связывания атомов в органических соединениях. Свойства ковалентной связи.
4. Шкала электромагнитного излучения. УФ или электронная спектроскопия. Интервалы поглощения УФ спектра вакуумной, видимой, ближней и дальней областей в шкале электромагнитных излучений.
5. ИК-или колебательная спектроскопия. Валентными и деформационными колебаниями. Аналитические области ИК-спектра. Для каких аналитических задач используется «область отпечатков пальцев» ИК-спектра? Колебания, каких функциональных групп расположены в этой области?

6. Взаимное влияние атомов в молекуле. Индуктивный механизм смещения электронной плотности по цепи простых связей и индуктивный эффект (+ J) и (- J). Мезомерный эффект (эффект сопряжения), (+M) и (-M) эффект.
7. Классификация органических реагентов. Два типа разрыва ковалентной связи: гомолитический и гетеролитический. Органические реагенты: нуклеофильные и электрофильные. Радикалы.
8. Классификация органических реакций по типу реагента. Классификация органических реакций: по направлению (замещение, отщепление, присоединение).
9. Предельные углеводороды (алканы). Общая характеристика: гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Химические свойства. Механизм радикального замещения на примере галогенирования этана. Спектральные характеристики.
10. Этиленовые углеводороды (алкены). Механизм электрофильного присоединения на примере гидрогалогенирования пропена. Правило Марковникова и его объяснение с электронных позиций. Спектральные характеристики
11. Ацетиленовые углеводороды (алкины). Химические свойства. Спектральные характеристики
12. Диеновые углеводороды (алкадиены). Химические свойства. Спектральные характеристики
13. Галогенпроизводные алифатические углеводороды. Химические свойства предельных галогенпроизводных. Спектральные характеристики
14. Спирты. Предельные одноатомные спирты. Химические свойства. Спектральные характеристики. Свойства многоатомных спиртов на примере этиленгликоля и глицерина.
15. Фенолы. Взаимное влияние бензольного ядра и гидроксильной группы на реакционную способность фенолов. Химические свойства на примере фенола. Спектральные характеристики.
16. Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Химические свойства на примере предельных альдегидов и кетонов. Спектральные характеристики.
17. Карбоновые кислоты. Кислотные свойства и их объяснение на основе электронного строения карбоксильной группы. Химические свойства на примере предельных одноатомных карбоновых кислот. Механизм реакции этерификации. Спектральные характеристики.
18. Сложные эфиры. Амиды. Ацилгалогениды. Нитрилы. Химические свойства. Спектральные характеристики.
19. Амины. Алифатические и ароматические, первичные, вторичные третичные. Химические свойства. Спектральные характеристики.
20. Производные угольной кислоты. Мочевина. Основные свойства. Биуретовая реакция.

21. Системы с открытой цепью сопряжения (бутадиен 1,3). Энергия сопряжения. Особенности протекания реакций электрофильного присоединения (присоединение галогенов) в ряду 1,3 – диенов.
22. Системы с замкнутой цепью сопряжения. Строение бензола. Ароматичность и ее критерии.
23. Конформация. Проекционные формулы Ньюмена. Энергетическая характеристика заслоненных, скошенных и заторможенных конформаций (на примере бутана).
24. Энантиомерия соединений с одним центром хиральности (глицериновый альдегид, молочная кислота). Проекционные формулы Фишера.
25. Молекулы с одним (молочная, яблочная кислота) и двумя (винная кислота) центрами хиральности. Энантиомеры, диастереомеры. Мезоформа.
26. Реакции радикального замещения в алканах и циклоалканах, механизм (на примере реакции галогенирования). Региоселективность радикального замещения.
27. Циклоалканы. Особенности строения и свойств малых циклов (реакции присоединения). Реакции замещения (галогенирования) в обычных циклах.
27. Алкены. Строение двойной связи. Гидрогалогенирование. Гидратация, роль кислотного катализа. Окисление (гидроксилирование, озонирование).
29. Реакции электрофильного присоединения в алкенах, механизм (на примере присоединения галогенов). Правило Марковникова (статический и динамический подходы).
30. Диены. Типы диенов. Сопряженные диены. Реакции присоединения галогенов, галогенводородных кислот; особенности присоединения в ряду 1,3-диенов.
31. Алкины. Строение тройной связи. СН-кислотные свойства (образование ацетиленидов). Присоединение галогеноводородов. Гидратация ацетилена (реакция Кучерова)
32. Арены (бензол, толуол, ксилолы). Спектральные характеристики. Ароматические свойства. Сульфирование, алкилирование, ацилирование. Катализаторы: алкилирующие и ацилирующие реагенты. Влияние алкильной группы на реакционную способность ароматического ядра в реакциях электрофильного замещения; ориентирующее влияние алкильных групп.
33. Ароматические углеводороды. Понятие об ароматических системах на примере строения молекулы бензола. Классификация, номенклатура. Способы получения и химические свойства на примере бензола и толуола.
34. Правила ориентации при реакциях электрофильного замещения в ароматическом ряду. Ориентанты I и II рода, их влияние на распределение электронной плотности в бензольном кольце.
35. Реакции электрофильного замещения в аренах. Механизм, π - и σ -комплексы. Необходимость катализа (в реакциях галогенирования, алкилирования, ацилирования).

- 36.Производные аренов с атомом галогена в ароматическом ядре и в боковой цепи. Способы получения. Различие в подвижности галогена в ядре и боковой цепи. Влияние галогена на реакционную способность ароматического ядра в реакциях электрофильного замещения (на примере нитрования); ориентирующее влияние галогена.
- 37.Галогеналканы. Характеристика связи углерод-галоген. Получение спиртов, простых и сложных эфиров.
- 38.Реакции нуклеофильного замещения в галогеналканах (на примере реакции гидролиза). Механизм моно- и бимолекулярных реакций замещения.
- 39.Реакции нуклеофильного замещения у тетрагонального атома углерода в галогеналканах, механизм. Стереохимический результат моно- и бимолекулярных реакций замещения (на примере гидролиза).
- 40.Реакции отщепления (элиминирования). Механизм моно- и бимолекулярных реакций отщепления (на примере дегидрогалогенирования галогеналканов). Правило Зайцева. Конкурентность реакций элиминирования и нуклеофильного замещения; факторы, определяющие преимущественное направление реакций.
- 41.Спирты. Кислотно-основные свойства, образование оксониевых солей, образование простых и сложных эфиров, галогеналканов.
- 42.Многоатомные спирты (этиленгликоль, глицерин). Реакции качественного обнаружения многоатомных спиртов.
- 43.Фенолы. Образование фенолятов простых и сложных эфиров. Окисление. Реакции гидроксиметилирования фенолов.
- 44.Реакции нуклеофильного замещения у тетрагонального атома углерода в спиртах. Необходимость кислотного катализа. Механизм реакции (на примере получения галогеноалканов из спиртов).
- 45.Реакция электрофильного замещения в фенолах: механизм (на примере реакций галогенирования). Влияние гидроксильной группы на реакционную способность ароматического кольца и её ориентирующее действие.
- 46.Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах; (на примере реакций спиртов).
- 47.Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах (на примере присоединения циановодородной кислоты).
- 48.Реакции присоединения-отщепления в альдегидах и кетонах, механизм (на примере взаимодействия с аммиаком и аминами). Роль кислотного и основного катализа. Гидролиз иминов. Получение оксимов, гидразонов для идентификации карбонильных соединений.

49. Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах с участием СН-кислотного центра. Основной катализ. Строение енолят-иона. Конденсации альдольного и кротонового типа. Образование лимонной кислоты в реакции альдольного присоединения.
50. Альдегиды и кетоны. Реакции присоединения – отщепления, получение иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов, арилгидразонов, семикарбазонов, использование их для идентификации карбонильных соединений.
51. Альдегиды и кетоны. Присоединение воды и спиртов. Роль кислотного катализа в образовании полуацеталей и ацеталей. Присоединение гидросульфита натрия.
52. Альдегиды и кетоны. Присоединение циановодородной кислоты, гидросульфита натрия.
53. Окисление альдегидов гидроксидами серебра и меди (II). Использование реакций окисления для идентификации альдегидной группы.
54. Восстановление альдегидов и кетонов. Окисление альдегидов гидроксидами серебра и меди (II).
55. Йодоформ, хлороформ, бромформ. Использование для идентификации (йодоформная проба) этанола, ацетона.
56. Простые эфиры. Образование оксоноиевых солей. Расщепление галогеноводородными кислотами.
57. Карбоновые кислоты. Кислотные свойства, образование солей. Сравнительная характеристика кислотности алифатических и ароматических моно - и дикарбоновых кислот. Зависимость кислотных свойств от электронных эффектов заместителей. Реакции декарбоксилирования.
58. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Получение функциональных производных карбоновых кислот: галогенангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов.
59. Дикарбоновые кислоты. Химические свойства как бифункциональных соединений. Кислотные свойства, образование кислых и средних солей. Специфические свойства: декарбоксилирование, образование циклических ангидридов.
60. Кислотные свойства карбоновых кислот. Электронное строение карбоксильной группы. Факторы, определяющие кислотность карбоновых кислот. Сравнительная характеристика кислотности алифатических и ароматических моно - и дикарбоновых кислот. Реакция декарбоксилирования моно - и дикарбоновых кислот.
61. Механизм на примере реакции этерификации. Роль кислотного катализа. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров.
62. Реакции нуклеофильного замещения у sp^2 -гибридизированного атома углерода в функциональных производных карбоновых кислот; механизм. Взаимодействие сложных эфиров со щелочами, аммиаком, аминами, гидразином.

63. Реакции нуклеофильного замещения у sp^2 -гибридизированного атома углерода в карбоновых кислотах и их функциональных производных. Механизм на примере ацилирования спиртов и фенолов. Роль кислотного и основного катализа. Сравнительная характеристика ацилирующей способности карбоновых кислот и их функциональных производных.
64. Сравнительная характеристика ацилирующей способности карбоновых кислот и их функциональных производных (на примере ацилирования).
65. Реакции нуклеофильного замещения у sp^2 -гибридизированного атома углерода и функциональных производных карбоновых кислот. Механизм на примере гидролиза сложных эфиров и амидов. Роль кислотного и щелочного катализа. Сравнительная оценка реакционной способности эфиров и амидов в реакциях гидролиза.
66. Карбоновые кислоты. Реакции с участием углеродного радикала. Использование галогенозамещенных кислот для получения α -гидрокси-, α -амино-, α , β -непредельных кислот.
67. Галогенангидриды карбоновых кислот. Превращение в кислоты, ангидриды, сложные эфиры, амиды.
68. Ангидриды карбоновых кислот, получение. Превращение в кислоты, сложные эфиры, амиды, гидразиды. Сравнение ацилирующей способности с другими функциональными производными.
69. Амины. Основные свойства, образование солей. Сравнение основных свойств алифатических и ароматических аминов.
70. Амины. Реакции первичных и вторичных аминов с азотистой кислотой. Реакции аминов с карбонильными соединениями, образование иминов (оснований Шиффа) и их гидролиз. Карбиламинная реакция как аналитическая проба на первичные амины.
71. Ароматические амины. Основные свойства. Влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического ядра в реакциях электрофильного замещения. Галогенирование, сульфирование, нитрование, нитрозирование ароматических аминов. Защита аминогруппы.
72. Ароматические амины. Идентификация первичных, вторичных и третичных ароматических аминов.
73. Карбамид (мочевина). Получение. Основные и нуклеофильные свойства. Образование солей. Биуретовая реакция.
74. Сульфокислоты. Кислотные свойства, образование солей. Функциональные производные сульфокислот: эфиры, амиды, хлорангидриды.
75. Сульфаниловая кислота, получение. Биполярная структура. Сульфаниламид (стрептоцид). Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств. Кисотно-основные свойства сульфаниламидов.

76.СН-кислотность малонового эфира. Участие малонового эфира в качестве нуклеофильного реагента в реакциях замещения у SP^2 -гибридизованного атома углерода. Синтезы карбоновых кислот и дикарбоновых кислот на базе малонового эфира.

77.Таутомерия. Кето-енольная таутомерия β - дикарбонильных соединений (ацетоуксусный эфир, щавелевоуксусная кислота). Реакции, доказывающие наличие кетонной и енольной форм ацетоуксусного эфира.

78.СН-кислотные свойства ацетоуксусного эфира. Участие ацетоуксусного эфира как нуклеофильного реагента в реакциях замещения у SP^2 -гибридизованного атома углерода (на примере реакций с галогеналканами). Возможности синтезов карбоновых кислот на базе ацетоуксусного эфира.

79.Особенности взаимного влияния функциональных групп в зависимости от относительного расположения в гетерофункциональных (галогено-, amino-, гидрокси-) карбоновых кислотах. Внутримолекулярные и межмолекулярные реакции нуклеофильного замещения на примере amino- и гидроксикислот. Реакции элиминирования.

80.Гидроксикислоты. Свойства как гетерофункциональных соединений.

81.Фенолокислоты. Салициловая кислота, способ получения. Кислотные свойства. Химические свойства как гетерофункционального соединения. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине.

82.*n*-Аминофенол. Химические свойства как бифункционального соединения. Производные, используемые в качестве лекарственных средств – фенацетин, фенетидин, парацетамол.

83.Оксокислоты. Номенклатура. Свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от взаимного расположения функциональных групп. Таутомерия.

84.Аминокислоты. Номенклатура. Изомерия. Свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α -, β -, γ -аминокислот. Лактамы, дикетопиперазины, отношение к гидролизу.

85. α -аминокислоты, входящие в состав белков. Биполярная структура, амфотерность. Свойства как гетерофункциональных соединений. Методы определения α -аминокислот.

86.Пептиды, белки. Электронное и пространственное строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков.

87.Стереоизомерия моносахаридов. D- и L-ряды. Энантиомеры, диастереомеры, эпимеры, аномеры.

88.Цикло-оксо или кольчато-цепная таутомерия моносахаридов. Размер оксидного цикла (фуранозы и пиранозы). α - и β -аномеры. Соотношение таутомерных форм. Мутаротация.

89. Моносахариды. Формулы Хеуорса (на примере Д-глюкозы). Получение простых и сложных эфиров. Отношение эфиров к гидролизу.
90. Восстанавливающие (лактоза, мальтоза, целлобиоза) и невосстанавливающие (сахароза) дисахариды. Таутомерия. Отношение к гидролизу.
91. Моносахариды. Формулы Хеуорса (на примере Д-рибозы). Реакции восстановления (получение ксилита, сорбита) и окисления моносахаридов.
92. Моносахариды. Формулы Хеуорса (на примере 2-дезоксид-рибозы). Образование гликозидов и их свойства. N-гликозиды.
93. Полисахариды. Классификация гомополисахаридов (крахмал, целлюлоза). Простые и сложные эфиры целлюлозы – ацетаты, нитраты.
94. Ароматичность и её особенности в ряду пятичленных гетероциклов с одним гетероатомом. Влияние гетероатома на реакционную способность пятичленных гетероциклов в реакциях электрофильного замещения (на примере реакций сульфирования, нитрования).
95. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол, тиофен, фуран. Ароматические свойства. Особенности реакции сульфирования, нитрования, галогенирования ацидофобных циклов.
96. Ароматические шестичленные гетероциклы с одним атомом азота (пиридин, хинолин). Основные и нуклеофильные свойства пиридинового атома азота. Алкилпиридиновый ион. Общая оценка реакционной способности пиридина и хинолина в реакциях электрофильного (сульфирование) и нуклеофильного (аминирование, гидроксирование) замещения. Ориентация замещения.
97. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом азота. Пиридин, хинолин, изохинолин. Сульфирование, нитрование, гидроксирование, аминирование.
98. Ароматические шестичленные гетероциклы с двумя атомами азота (диазины). Основные свойства барбитуровой кислоты. Кето-енольная таутомерия барбитуровой кислоты, её кислотные свойства. 5,5-дизамещенные производные (барбитураты) – барбитал, фенobarбитал.
99. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами азота. Пиримидин. Галогенирование, гидроксирование.
100. Ароматичность и кислотно-основные свойства пурина, его таутомерные формы. Лактим-лактаминная таутомерия гидроксипроизводных пурина – ксантина, гипоксантина, гуанина, мочевой кислоты. Кислотные свойства мочевой кислоты.
101. Сравнительная характеристика основных свойств пиррола и пиридина и их реакционной способности в реакциях электрофильного замещения (на примере сульфирования,

нитрования). Причина появления у пиридина склонности к реакциям нуклеофильного замещения (реакция гидроксирования, аминирования). Ориентация замещения.

102. Ароматические пяти- и шестичленные гетероциклы с атомами азота. Строение пиррольного и пиридинового атома азота. Сравнение основности этих соединений, образование солей. π -избыточные и π -недостаточные ароматические системы; сравнительная характеристика их реакционной способности в реакциях электрофильного замещения (на примере сульфирования) и нуклеофильного замещения (гидроксирование).

103. Лактим-лактазная таутомерия гидроксипроизводных пиридина: урацила, тимина, цитозина.

104. Терпеноиды. Классификация по числу изопреновых звеньев и числу циклов. Изопреновое правило. Монотерпеноиды – цитраль, лимонен, α -пинен, камфора. Бициклические терпены. Химические свойства.

105. Высшие жирные кислоты – структурные компоненты триацилглицеринов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая. Взаимосвязь консистенции жиров и масел со строением кислот.

106. Триацилглицерины (жиры, масла), строение. Гидролиз, гидрогенизация, окисление. Аналитические характеристики жиров (иодное число, число омыления). Мыла, их свойства.

107. Фосфотидная кислота; фосфолипиды – кефалины, лецитины. Отношение к гидролизу.

108. π -Аминобензойная кислота и её производные, применяемые в медицине – анестезин, новокаин, новокаинамид. Общая характеристика реакционной способности.

109. Пиразолон-3 и его производные – антипирин, анальгин.

110. Никотиновая и изоникотиновая кислоты, получение их из гомологов пиридина. Амид никотиновой кислоты и гидразид изоникотиновой кислоты (изониазид), фтивазид. Отношение к гидролизу.

111. *N*-метилированные ксантины – кофеин, теofilлин и теобромин. Кислотные и основные свойства; образование солей.

112. Алкалоиды группы пиридина и хинолина: никотин, анабазин, хинин. Основные свойства, солеобразование.

113. Алкалоиды группы изохинолина и изохинолинфенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Основные свойства, солеобразование.

114. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин. Основные свойства, солеобразование.

115. Нуклеотидные коферменты НАД⁺ и НАДФ⁺. Алкилпиридиновый ион и его взаимодействие с гидрид-ионом, как химическая основа окислительно-восстановительного процесса.

116. Бициклические терпены: α -пинен, камфора. Химические свойства.

117.Производные холестана (стерины). Общая характеристика реакционной способности холестерина.

118.Производные холана (желчные кислоты). Холевая и дезоксихолевая кислоты. Гликохолевая и таурохолевая кислоты.

119.Производные преграна (кортикостероиды). Дезоксикортикостерон, гидрокортизон, преднизолон. Общая характеристика реакционной способности.

120.Производные эстрана. Эстрон, эстрадиол, эстриол. Общая характеристика реакционной способности.

121.Производные андростана (андрогенные гормоны). Тестостерон, андростерон. Общая характеристика реакционной способности.

122.Агликоны сердечных гликозидов. Дигитоксигенин, строфантин. Общий принцип строения и реакционная способность сердечных гликозидов.

Критерии оценки по дисциплине в целом

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа..	A -B	100-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	C-D	90-81	4
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные	E	80-71	3

положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.			
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Fx- F	<70	2 Требуется пересдача / повторно е изучение материала

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)
1	ЭБС «Консультант Студента» : сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2013-2025. - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
2	Справочно-информационная система «MedBaseGeotar» : сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2024-2025. – URL: https://mbasegeotar.ru - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
3	Электронная библиотечная система «Мелипинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») : сайт / ООО «Мелипинское информационное агентство». - Москва, 2016-2025. - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
4	«Электронная библиотечная система «Букап» : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012-2025. - URL: https://www.books-up.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
5	«Электронные издания» издательства «Лаборатория знаний» / ООО «Лаборатория знаний». - Москва, 2015-2025. - URL: https://moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.
6	База данных ЭБС «ЛАНЬ» : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017-2025. - URL: https://e.lanbook.com . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
7	«Образовательная платформа ЮРАИТ» : сайт / ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАИТ». - Москва, 2013-2025. - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.
8	«JAYPEE DIGITAL» (Индия) - комплексная интегрированная платформа медицинских ресурсов : сайт - URL: https://www.jaypeedigital.com/ - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
9	Информационно-справочная система «КОДЕКС» : код ИСС 89781 «Медицина и здравоохранение»: сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 -2025. - URL: http://kod.kodeks.ru/docs . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
10	Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017-2025. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . - Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.
11	Интернет-ресурсы: www.pvg.mk.ru (олимпиада «Покори Воробьевы горы»). www.chem.msu.su (Электронная библиотека по химии). www.enauki.ru (интернет-издание для учителей «Естественные науки»). www.1september.ru (методическая газета «Первое сентября»). www.hij.ru (журнал «Химия и жизнь»). www.chemistry-chemists.com (электронный журнал «Химики и химия») https://studiopedia www.alhimic.ru

5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
1	Основная литература
1.1	Тюкавкина, Н. А. Органическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина [и др.] ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 640 с. // ЭБС «Консультант студента».- URL: http://www.studentlibrary.ru . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.
1.2	Тупикин, Е. И. Органическая химия : учебник для вузов / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 203 с. — (Высшее образование). // Образовательная платформа Юрайт. - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.
2	Дополнительная литература
2.1	Руководство к лабораторным занятиям по органической химии : учебное пособие / ред. Н. А.Тюкавкина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2002. - 384 с. (Высшее образование: Современный учебник). - ISBN 5-7107-4724-6 - Текст: непосредственный.
2.2	Гаршин, А. П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах : учебное пособие / А. П. Гаршин. - 4-е изд. , стереотип. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2024. - 184 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: https://www.studentlibrary.ru . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный.

5.3. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
1	Гришаева, О. В. Органическая химия. Основы строения органических соединений: учебно-методическое пособие по организации внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата по направлению 06.03.01 «Биология», направленность (профиль) «Биомедицина»/ О. В. Гришаева. – Кемерово, 2022. – 78 с. // Электронные издания КемГМУ. – URL: http://moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст: электронный.
2	Гришаева, О. В. Органическая химия : задания для текущего контроля : практикум для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата по направлению 06.03.01 «Биология», направленность (профиль) «Биомедицина» / О. В. Гришаева. – Кемерово, 2022. – 85с. // Электронные издания КемГМУ. – URL: http://moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст: электронный.
3	Гришаева, О. В. Органическая химия: Химические свойства и качественный функциональный анализ органических соединений : лабораторный практикум для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата по направлению 06.03.01 «Биология», направленность (профиль) «Биомедицина» / О. В. Гришаева, Е. М. Мальцева. – Кемерово, 2022. – 110 с. // Электронные издания КемГМУ. – URL: http://moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст: электронный.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения:

учебные комнаты, лекционный зал, комната для самостоятельной подготовки

Оборудование:

доски, лабораторные столы, лабораторные мойки, вытяжные шкафы, стулья

Средства обучения:

химические реактивы, химическая посуда

Технические средства:

мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиокolonки, компьютер с выходом в Интернет, принтер лазерный

Демонстрационные материалы:

наборы мультимедийных презентаций

Оценочные средства на печатной основе:

тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи

Учебные материалы:

учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы

Программное обеспечение:

Microsoft, Windows 7 Professional, 7-Zip лицензия GNU GPL, Microsoft Office 10 Standard, Linux лицензия GNU GPL, LibreOffice лицензия GNU LGPLv3, Антивирус Dr.Web, Security Space, Kaspersky Endpoint Security Russian Edition для бизнеса

Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины / практике на 20__ - 20__ учебный год.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	РП актуализирована на заседании кафедры:	
	Дата	Номер протокола заседания кафедры
В рабочую программу вносятся следующие изменения - актуализирован ФОС промежуточной аттестации (<i>для справки: 10% ФОС обновляется ежегодно</i>); - и т.д.		