федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ к.б.н., доцент В.В.Большаков
«07» 04 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Специальность	33.05.01
Квалификация выпускника	провизор
Форма обучения	очная
Факультет	фармацевтический
Кафедра-разработчик рабочей программы	Фармацевтическая и общая химия

Семестр	**Трудоемкость**		**Лекций, ч.**	**Лаб. практикум, ч.**	**Практ. занятий, ч.**	**Клинических практ. занятий, ч.**	**Семинаров, ч.**	**СРС, ч.**	**КР**	**Экзамен, ч**	**Форма промежуточного контроля (экзамен / зачет с оценкой / зачет)**
	зач. ед.	ч.									
III	4,5	162	28	64				70			
IV	4,5	162	28	72				26		36	экзамен
Итого	**9**	**324**	**56**	**136**				**96**		**36**	**экзамен**

Кемерово 2026

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 33.05.01 «Фармация», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской федерации № 219 от «27» марта 2018г.

Рабочую программу разработал: доцент кафедры, к.б.н., доцент О.В. Гришаева

Рабочая программа согласована с научной библиотекой _____ О.Н. Самотоева
20 02 2026 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Фармацевтической и общей химии
протокол № 5 от «20» 02 2026 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией
Председатель: к.фарм.н._____ А.А. Марьин
протокол № 2 от «06» 04 2026 г.

Рабочая программа согласована с деканом фармацевтического факультета,
к.фарм.н. А.А. Марьин_____
«06» 04 2026 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе
Регистрационный номер 3366
Руководитель УМО _____ д.фарм.н., профессор Н.Э.Коломиец

«07» 04 2026 г.

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целями освоения дисциплины «Органическая химия» являются формирование знаний о закономерностях химического поведения органических соединений во взаимосвязи с их строением, умений решать химические проблемы в области анализа и синтеза органических соединений, необходимых в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности Фармация для формирования общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников в целом по завершении освоения ОПОП.

1.1.2. Задачи дисциплины: формирование знаний о взаимосвязи строения и химических свойств органических соединений;

- формирование навыков использования современных методов для установления строения органических соединений;

-формирование практических навыков в области анализа и синтеза органических соединений;

-выработка умений работы в химической лаборатории с использованием специального оборудования.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

1.2.1. Дисциплина относится к Блоку 1. Обязательная часть

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:
физика, общая и неорганическая химия, информатика, латинский язык

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:
фармакогнозия, фармацевтическая химия, токсикологическая химия, фармацевтическая технология, биотехнология, биологическая химия

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие виды профессиональной деятельности

1. Фармацевтический

1.3.2. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофессиональных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы универсальных компетенции	Технология формирования
1	Профессиональная методология	ОПК-1	**Способен использовать** основные биологические, **физико-химические, химические**, математические **методы** для разработки, **исследований** и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ИД-2 $_{ОПК-1}$ Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа

1.3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость, всего		Семестры	
		в зачетных единицах (ЗЕ)	в академи-ческих часах (ч)		
				Трудоемкость по семестрам (ч)	
				3	4
Аудиторная работа, в том числе:		5,3	192	90	102
Лекции (Л)		1,6	56	28	28
Лабораторные практикумы (ЛП)		3,7	136	64	72
Практические занятия (ПЗ)					
Клинические практические занятия (КПЗ)					
Семинары (С)					
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИРС		3,7	96	70	26
Промежуточная аттестация:	зачет (З)				
	Экзамен (Э)	1	36		Э
	зачёт с оценкой				
ИТОГО		9	324	162	126

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 ч.

2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1	**Раздел 1. Основы строения органических соединений**	3	47	**6**	**20**				**21**
1.1	Тема 1. Классификация и номенклатура органических соединений.	3	9	-	4	-	-		5
1.2	Тема 2. Структурная организация органических соединений. Стереохимическая номенклатура.	3	11	2	4	-			5
1.3	Тема 3. Строение химических связей атома углерода и взаимное влияние атомов в органических	3	11	2	4	-			5

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
	молекулах.								
1.4	Тема 4. Кислотные и основные свойства органических соединений. Типы реакций органических соединений. Типы реагентов. Общие представления о механизме химической реакции.	3	11	2	4	-			5
1.5	Контрольная работа №1	3	5	-	4	-			1
2	**Раздел 2. Алканы. Циклоалканы. Алкены. Алкины. Алкадиены. Арены. Галогеноуглеводороды. Спирты. Фенолы. Простые эфиры. Тиолы. Сульфиды**	**3**	**51**	**10**	**20**				**21**
2.1	Тема 1. Алканы, циклоалканы, алкены, алкадиены, алкины.	3	11	2	4	-			5
2.2	Тема 2. Арены.	3	11	2	4				5
2.3	Тема 3. Галогеноуглеводороды.	3	11	2	4				5
2.4	Тема 4. Спирты, фенолы.	3	11	2	4				5
2.5	Тема 5. Простые эфиры и тиоаналы, сульфиды. Контрольная работа №2	3	7	2	4				1
3	**Раздел 3. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Амины. Нитросоединения. Диазосоединения. Азокрасители. Производные угольной и сульфоновых кислот.**	**3**	**64**	**12**	**24**				**28**
3.1	Тема 1. Альдегиды и кетоны. Реакции нуклеофильного присоединения, конденсации.	3	10	2	4				4
3.2	Тема 2. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.	3	8	2	2				4
3.3	Тема 3. Функциональные производные карбоновых кислот	3	8	2	2				4
3.4	Тема 4. Амины. Нитросоединения.	3	10	2	4				4
3.5	Тема 5. Диазо- и азосоединения. Реакции азосочетания. Азокрасители.	3	10	2	4				4
3.6	Тема 6. Производные угольной и сульфоновой кислот.	3	10	2	4				4
3.7	Контрольная работа №3	3	8	-	4				4
4	**Раздел 4. Гетерофункциональные соединения**	**4**	**28**	**6**	**16**				**6**
4.1	Тема 1. Гидрокси- и оксокислоты.	4	8	2	4				2

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
4.2	Тема 2. Аминокислоты, пептиды.	4	8	2	4				2
4.3	Тема 3. Ароматические аминокислоты. Аминоспирты. Аминофенолы. Сульфокислоты.	4	8	2	4				2
4.4	Контрольная работа №4	4	4	-	4				
5	**Раздел 5. Гетероциклические соединения**	**4**	**48**	**10**	**28**				**10**
5.1	Тема 1. Пятичленные гетероциклы с 1 гетероатомом.	4	6	1	4				1
5.2	Тема 2. Пятичленные гетероциклы с 2 гетероатомами.		6	1	4				1
5.3	Тема 3. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Группа пирана	4	8	2	4				2
5.4	Тема 4. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Семичленные гетероциклы.	4	8	2	4				2
5.5	Тема 5. Конденсированные гетероциклы.	4	8	2	4				2
5.6	Тема 6. Алкалоиды.	4	7	2	4				1
5.7	Контрольная работа №5	4	5	-	4				1
6	**Раздел 6. Биологически активные и высокомолекулярные соединения**	**4**	**50**	**12**	**28**				**10**
6.1	Тема 1. Моносахариды.	4	7	2	4				1
6.2	Тема 2. Олиго- и полисахариды	4	7	2	4				1
6.3	Тема 3. Нуклеотиды. Нуклеозиды. Нуклеиновые кислоты	4	7	2	4				1
6.4	Тема 4. Липиды.	4	8	2	4				2
6.5	Тема 5. Терпеноиды.	4	8	2	4				2
6.6	Тема 6. Стероиды.	4	8	2	4				2
6.7	Контрольная работа №6	4	5	-	4				1
	Итого:	**3,4**	**288**	**56**	**136**				**96**

2.2. Тематический план лекционных (теоретических) занятий

№ п/п	Наименование раздела, тема лекции	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
1	**Раздел 1 Основы строения органических соединений**	**6**	***3***	***ОПК-1 (ИД-2)***
1.1	Тема 1. Классификация и номенклатура органических соединений.	-	*3*	
1.2	Тема 2. Структурная организация органических	*2*	*3*	

№ п/п	Наименование раздела, тема лекции	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
	соединений. Стереохимическая номенклатура.			
1.3	Тема 3. Строение химических связей атома углерода и взаимное влияние атомов в органических молекулах.	*2*	*3*	
1.4	Тема 4. Кислотные и основные свойства органических соединений. Типы реакций органических соединений. Типы реагентов. Общие представления о механизме химической реакции.	*2*	*3*	
2	**Раздел 2 Алканы. Циклоалканы. Алкены. Алкины. Алкадиены. Арены. Галогеноуглеводороды. Спирты. Фенолы. Простые эфиры. Тиолы. Сульфиды**	**10**	***3***	***ОПК-1 (ИД-2)***
2.1	Тема 1. Алканы, циклоалканы, алкены, алкадиены, алкины.	2	3	
2.2	Тема 2. Арены.	2	3	
2.3	Тема 3. Галогеноуглеводороды.	2	3	
2.4	Тема 4. Спирты, фенолы.	2	3	
2.5	Тема 5. Простые эфиры и тиоаналы, сульфиды.	2	3	
3	**Раздел 3. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Амины. Нитросоединения. Диазосоединения. Азокрасители. Производные угольной и сульфоновых кислот.**	**12**	**3**	***ОПК-1 (ИД-2)***
3.1	Тема 1. Альдегиды и кетоны. Реакции нуклеофильного присоединения, конденсации.	2	3	
3.2	Тема 2. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.	2	3	
3.3	Тема 3. Функциональные производные карбоновых кислот	2	3	
3.4	Тема 4. Амины. Нитросоединения.	2	3	
3.5	Тема 5. Диазо- и азосоединения. Реакции азосочетания. Азокрасители.	2	3	
3.6	Тема 6. Производные угольной и сульфоновой кислот.	2	3	
4	**Раздел 4. Гетерофункциональные соединения**	**6**	**4**	***ОПК-1 (ИД-2)***
4.1	Тема 1. Гидрокси- и оксокислоты.	2	4	
4.2	Тема 2. Аминокислоты, пептиды.	2	4	
4.3	Тема 3. Ароматические аминокислоты. Аминоспирты. Аминофенолы. Сульфокислоты.	2	4	
5	**Раздел 5. Гетероциклические соединения**	**10**	**4**	***ОПК-1 (ИД-2)***
5.1	Тема 1. Пятичленные гетероциклы с 1 гетероатомом.	1	4	
5.2	Тема 2. Пятичленные гетероциклы с 2 гетероатомами.	1	4	
5.3	Тема 3. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Группа пирана	2	4	
5.4	Тема 4. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Семичленные гетероциклы.	2	4	
5.5	Тема 5. Конденсированные гетероциклы.	2	4	
5.6	Тема 6. Алкалоиды.	2	4	
6	**Раздел 6. Биологически активные и высокомолекулярные соединения**	**12**	**4**	***ОПК-1 (ИД-2)***
6.1	Тема 1. Моносахариды.	2	4	

№ п/п	Наименование раздела, тема лекции	Кол-вочасов	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
6.2	Тема 2. Олиго- и полисахариды	2	4	
6.3	Тема 3. Нуклеотиды. Нуклеозиды. Нуклеиновые кислоты	2	4	
6.4	Тема 4. Липиды.	2	4	
6.5	Тема 5. Терпеноиды.	2	4	
6.6	Тема 6. Стероиды.	2	4	
	Итого:	**56**	**3,4**	

2.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол-вочасов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Аудитор.	СРС		
1	**Раздел 1 Основы строения органических соединений**	**ЛП**	**26**	**13**	3	***ОПК-1 (ИД-2)***
1.1	Тема 1. Классификация и номенклатура органических соединений.	ЛП	4	2	3	
1.2	Тема 2. Структурная организация органических соединений. Стереохимическая номенклатура.	ЛП	6	3	3	
1.3	Тема 3. Строение химических связей атома углерода и взаимное влияние атомов в органических молекулах.	ЛП	6	3	3	
1.4	Тема 4. Кислотные и основные свойства органических соединений. Типы реакций органических соединений. Типы реагентов. Общие представления о механизме химической реакции.	ЛП	6	3	3	
1.5	Контрольная работа №1	ЛП	4	2	3	
2	**Раздел 2 Алканы. Циклоалканы. Алкены. Алкины. Алкадиены. Арены. Галогеноуглеводороды. Спирты. Фенолы. Простые эфиры. Тиолы. Сульфиды**	**ЛП**	**30**	**15**	3	***ОПК-1 (ИД-2)***
2.1	Тема 1. Алканы, циклоалканы, алкены, алкадиены, алкины.	ЛП	6	3	3	
2.2	Тема 2. Арены.	ЛП	6	3	3	
2.3	Тема 3. Галогеноуглеводороды.	ЛП	6	3	3	
2.4	Тема 4. Спирты, фенолы.	ЛП	6	3	3	
2.5	Тема 5. Простые эфиры и тиоаналы, сульфиды. Контрольная работа №2	ЛП	6	3	3	

№ п/п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол-вочасов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Аудиор.	СРС		
3	**Раздел 3. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Амины. Нитросоединения. Диазосоединения. Азокрасители. Производные угольной и сульфоновых кислот.**	**ЛП**	**38**	**19**	3	***ОПК-1 (ИД-2)***
3.1	Тема 1. Альдегиды и кетоны. Реакции нуклеофильного присоединения, конденсации.	ЛП	6	3	3	
3.2	Тема 2. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.	ЛП	6	3	3	
3.3	Тема 3. Функциональные производные карбоновых кислот	ЛП	6	3	3	
3.4	Тема 4. Амины. Нитросоединения.	ЛП	6	3	3	
3.5	Тема 5. Диазо- и азосоединения. Реакции азосочетания. Азокрасители.	ЛП	4	2	3	
3.6	Тема 6. Производные угольной и сульфоновой кислот.	ЛП	6	3	3	
3.7	Контрольная работа №3	ЛП	4	2	3	
4	**Раздел 4. Гетерофункциональные соединения**	**ЛП**	**22**	**11**	4	***ОПК-1 (ИД-2)***
4.1	Тема 1. Гидрокси- и оксокислоты.	ЛП	6	3	4	
4.2	Тема 2. Аминокислоты, пептиды.	ЛП	6	3	4	
4.3	Тема 3. Ароматические аминокислоты. Аминоспирты. Аминофенолы. Сульфокислоты.	ЛП	6	3	4	
4.4	Контрольная работа №4	ЛП	4	2	4	
5	**Раздел 5. Гетероциклические соединения**	**ЛП**	**40**	**20**	4	***ОПК-1 (ИД-2)***
5.1	Тема 1. Пятичленные гетероциклы с 1 гетероатомом.	ЛП	6	3	4	
5.2	Тема 2. Пятичленные гетероциклы с 2 гетероатомами	ЛП	6	3	4	
5.3	Тема 2. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Группа пирана	ЛП	6	3	4	
5.4	Тема 3. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Семичленные гетероциклы.	ЛП	6	3	4	
5.5	Тема 4. Конденсированные гетероциклы.	ЛП	6	3	4	
5.6	Тема 5. Алкалоиды.	ЛП	6	3	4	
5.7	Контрольная работа №5	ЛП	4	2	4	
6	**Раздел 6. Биологически активные и высокомолекулярные соединения**	**ЛП**	**40**	**20**	4	***ОПК-1 (ИД-2)***
6.1	Тема 1. Моносахариды.	ЛП	6	3	4	
6.2	Тема 2. Олиго- и полисахариды	ЛП	6	3	4	
6.3	Тема 3. Нуклеотиды. Нуклеозиды. Нуклеиновые кислоты	ЛП	6	3	4	
6.4	Тема 4. Липиды.	ЛП	6	3	4	

№ п/п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол-вочасов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Аудиор.	СРС		
6.5	Тема 5. Терпеноиды.	ЛП	6	3	4	
6.6	Тема 6. Стероиды.	ЛП	6	3	4	
6.7	Контрольная работа №6	ЛП	4	2	4	
Итого:		**ЛП**	**192**	**96**	**3,4**	

2.4. Содержание дисциплины

Раздел 1 Основы строения органических соединений

Тема 1. Классификация и номенклатура органических соединений.

Содержание темы:

Изучение правил безопасной работы с химическими реактивами. Классифицирование органических соединений (классификационные признаки). Номенклатура и структурные формулы органических соединений (заместительная и радикально-функциональная номенклатура).

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, индивидуальные письменные задания).
Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 2. Структурная организация органических соединений. Стереохимическая номенклатура.

Содержание темы:

Классифицирование изомеров (структурные, пространственные). Стереохимическая номенклатура.
Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, индивидуальные письменные задания.
Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 3. Строение химических связей атома углерода и взаимное влияние атомов в органических молекулах.

Содержание темы:

Типы гибридизации атома углерода. Типы ковалентной связи (локализованной и делокализованной). Сопряжение. Электронные эффекты. Графическое изображение электронных эффектов.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, индивидуальные письменные задания).
Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 4. Кислотные и основные свойства органических соединений.

Содержание темы:

Типы органических кислот и оснований. Теория Бренстеда-Лоури. Факторы, влияющие на кислотные и основные свойства. Теория Льюиса. Принцип Пирсона (МЖКО).

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, индивидуальные письменные задания).
Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 5. Типы реакций органических соединений. Типы реагентов. Общие представления о механизме химической реакции.
Контрольная работа №1

Содержание

Теоретические основы органических соединений (номенклатура, структурная организация, химическая связь атома углерода, кислотно-основные взаимодействия, классификация органических реакций, типы реагентов).
Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные письменные задания.
Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Раздел 2 Алканы. Циклоалканы. Алкены. Алкины. Алкадиены. Арены. Галогеноуглеводороды. Спирты. Фенолы. Простые эфиры. Тиолы. Сульфиды

Тема 1. Алканы, циклоалканы, алкены, алкадиены, алкины.

Содержание темы:

Особенности строения и реакционной способности алканов. Механизм реакции радикального замещения на примере галогенирования. Понятие региоселективности. Примеры реакций радикального замещения.Особенности строения одинарной связи циклоалканов. Особенности реакций циклоалканов в зависимости от напряженности цикла. Особенности строения и реакционной способности алкенов, алкинов, алкадиенов. Механизм реакции электрофильного присоединения (на примере реакции бромирования). Правило Марковникова. Механизм реакции электрофильного присоединения сопряженных диенов (на примере реакции галогенирования, гидрогалогенирования).

Лабораторная работа №1.Бромирование алкенов.
Лабораторная работа №2.Мягкое окисление по Вагнеру.
Лабораторная работа №3.Бромирование алкинов.
Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные письменные задания, отчет по лабораторной работе №1, 2, 3.
Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 2. Арены.

Содержание темы:

Особенности строения и реакционной способности аренов. Механизм реакции электрофильного замещения. Примеры реакций по Фриделю-Крафтцу (галогенирования, алкилирования, ацилирования, нирования, сульфирования). Ориентанты 1 и 2 рода.
Лабораторная работа №4. Бромирование толуола.
Лабораторная работа №5 Нитрование бензола
Лабораторная работа №6 Сульфирование аренов (бензола, толуола, *п*-ксилола)
Лабораторная работа №7 Сульфирование нафталина

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные письменные задания, отчет по лабораторной работе №4, 5, 6, 7.

Тема 3. Галогеноуглеводороды.

Содержание темы:

Особенности строения и реакционной способности галогеноуглеводородов. Механизм реакции нуклеофильного замещения 1 и 2 порядка. Особенности механизма для стереоспецифических соединений (правило Ингольда). Механизм реакции элиминирования 1 и 2 порядка. Правило Зайцева.

Лабораторная работа №8. Проба Бейльштейна

Лабораторная работа №9. Минерализация концентрированной серной кислотой

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные письменные задания, отчет по лабораторной работе №8, 9.

Тема 4. Спирты. Фенолы.

Содержание темы:

Особенности строения и реакционной способности спиртов. Механизм реакции нуклеофильного замещения 1 и 2 порядка. Роль кислотного катализа. Механизм реакции элиминирования 1 и 2 порядка. Особенности реакций фенолов.

Лабораторная работа №10 Этерификация

Лабораторная работа №11 Окисление спиртов хромовой смесью

Лабораторная работа №12 Окисление спиртов перманганатом калия в кислой среде

Лабораторная работа №13 Обнаружение многоатомных спиртов

Лабораторная работа №14 Взаимодействие с гидроксидом меди

Лабораторная работа №15 Взаимодействие с борной кислотой

Лабораторная работа №16 Реакция Малапрада (с йодной кислотой)

Лабораторная работа №17 Идентификация первичных, вторичных и третичных спиртов (проба Лукаса)

Лабораторная работа №18 Цветная реакция с хлоридом железа (III)

Лабораторная работа №19 Реакция Либермана

Лабораторная работа №20 Бромирование

Лабораторная работа №21 Реакция с реактивом Марки

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные письменные задания, отчет по лабораторной работе №10-21.

Тема 5. Простые эфиры. Тиолы. Контрольная работа №2.

Содержание темы:

Особенности строения и реакционной способности простых эфиров. Механизм реакции нуклеофильного замещения 1 и 2 порядка. Реакции иодоводородного расщепления простых эфиров. Отношение тиолов и сульфидов к окислению.

Лабораторная работа № 22Образование оксониевых солей

Лабораторная работа №23 Обнаружение алкилфениловых эфиров (реакция Цейзля)

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные письменные задания, отчет по лабораторной работе №22, 23.

Раздел 3. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Амины. Нитросоединения. Диазосоединения. Азокрасители. Производные угольной и сульфоновых кислот.

Тема 1. Альдегиды и кетоны. Реакции нуклеофильного присоединения, конденсации.

Содержание темы:

Особенности строения и реакционной способности альдегидов и кетонов. Механизм реакции нуклеофильного присоединения на примере реакции присоединения циановодородной кислоты, спиртов, тиологов, гидрофульфита натрия. Механизм реакции нуклеофильного присоединения соединений азота (аминов, гидразина, гидроксильамина, фенилгидразина, 2,4-динитрофенилгидрозина, семикарбазина). Механизм реакции альдольной и кротоновой *Лабораторная работа № 24* Реакция «серебряного зеркала»

Лабораторная работа № 25 Проба Тромера («медное зеркало») на альдегиды

Лабораторная работа № 26 Цветная реакция альдегидов с фуксинсернистой кислотой

Лабораторная работа № 27 Получение 2,4-динитрофенилгидразона

Лабораторная работа № 28 Йодоформная проба на ацетон (проба Либена)

Лабораторная работа № 29 Получение оксима ацетона

Лабораторная работа № 30 Присоединение гидросульфита натрия к ацетону

Лабораторная работа № 31 Цветная реакция на альдегиды и кетоны с нитропруссидом натрия (проба Легаля)

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные письменные задания, отчет по лабораторной работе №24-31..

Тема 2. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.

Содержание темы:

Особенности строения и реакционной способности карбоновых кислот. Механизм реакции этерификации, кислотного и щелочного гидролиза сложных эфиров.

Лабораторная работа № 32 Кислотные свойства карбоновых кислот

Лабораторная работа № 33 Обнаружение уксусной кислоты

Лабораторная работа № 34 Обнаружение щавелевой кислоты

Лабораторная работа № 35 Окисление щавелевой кислоты

Лабораторная работа № 36 Декарбоксилирование щавелевой кислоты

Лабораторная работа № 37 Окисление муравьиной кислоты перманганатом калия

Лабораторная работа № 38 Окисление муравьиной кислоты реактивом Толленса

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные письменные задания, отчет по лабораторной работе №32-38.

Тема 3. Функциональные производные карбоновых кислот

Содержание темы:

Реакции получения функциональных производных карбоновых кислот. Механизм реакции кислотного и щелочного гидролиза амидов. Реакции получения функциональных производных карбоновых кислот (сложных эфиров, амидов, ангидридов, ацилгалогенидов, нитрилов, гидроксамовых кислот, гидразидов). Механизм реакции кислотного и щелочного гидролиза амидов. Синтез карбоновых кислот на основе диэтилового эфира малоновой кислоты.

Лабораторная работа № 39 Получение сложных эфиров

Лабораторная работа № 40 Получение и обнаружение гидроксамовой кислоты

Лабораторная работа № 41 Расщепление амидов кислот

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные письменные задания, отчет по лабораторной работе №39-41.

Тема 4. Амины. Нитросоединения.

Содержание темы:

Особенности строения и реакционной способности аминов и нитросоединений. Основные и нуклеофильные свойства аминов. Качественные реакции аминов. Реакции ароматических аминов.

Лабораторная работа № 42 Первичные ароматические амины

Лабораторная работа № 43 Бромирование анилина

Лабораторная работа № 44 Ацетилирование анилина

Лабораторная работа № 45 Изонитрильная проба (на первичные амины)

Лабораторная работа № 46 Вторичные ароматические амины

Лабораторная работа №47 Получение и гидролиз солей вторичных ароматических аминов

Лабораторная работа № 48. Третичные ароматические амины

Лабораторная работа № 49 Нитрозирование N, N-диметиланилина (на вторичные амины)

Лабораторная работа № 50 Восстановление ароматических нитросоединений (получение анилина)

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные письменные задания, отчет по лабораторной работе № 42-50.

Тема 5. Диазо- и азосоединения. Реакции азосочетания. Азокрасители.

Содержание темы:

Особенности строения и реакционной способности диазосоединений. Реакция диазотирования. Использование реакции азосочетания для идентификации фенолов, ароматических аминов. Азокрасители и их индикаторные свойства.

Лабораторная работа № 51 Получение бензолдиазонийхлорида

Лабораторная работа № 52 Разложение диазониевой соли при нагревании

Лабораторная работа № 53 Получение 4-диметиламиноазобензола

Лабораторная работа № 54 Индикаторные свойства 4-диметиламиноазобензола

Лабораторная работа № 55 Восстановление азокрасителя водородом

Лабораторная работа № 56 Получение α-фенилазо-β-нафтола.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные письменные задания, отчет по лабораторной работе №51-56.

Тема 6. Производные угольной и сульфоновой кислот.
Контрольная работа №3

Содержание темы:

Производные угольной кислоты (мочевина, гуанидин). Основные свойства. Биуретовая реакции. и Сульфеновые, сульфиновые, сульфоновые кислоты. Производные сульфоновой кислоты (амиды, галогениды).

Лабораторная работа № 57 Основные свойства мочевины
Лабораторная работа № 58 Гидролиз мочевины
Лабораторная работа № 59 Взаимодействие мочевины с азотистой кислотой
Лабораторная работа № 60 Термическое разложение мочевины
Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные письменные задания, отчет по лабораторной работе №57-60.

Раздел 4. Гетерофункциональные соединения
Тема 1. Гидрокси- и оксокислоты.

Содержание темы:

Стереоизомерия. Понятие энантиомеров, диастереомеров. Гетерофункциональные соединения. Классификация. Аминоспирты: аминоэтанол (коламин), холин, ацетилхолин. Гидрокси-, оксо- и сульфокислоты. Таутомерия оксосоединений.

Лабораторная работа № 61. Свойства солей винной кислоты

Лабораторная работа № 62. Гидротартрат и тартрат калия

Лабораторная работа № 63. Комплексная соль меди (II)

Лабораторная работа № 64. Специфическая реакция α-гидроксикислот с концентрированной серной кислотой

Лабораторная работа № 65. Молочная кислота

Лабораторная работа № 66. Лимонная кислота

Лабораторная работа № 67. Свойства салициловой кислоты

Лабораторная работа № 68. Декарбоксилирование салициловой кислоты

Лабораторная работа № 69. Бромирование салициловой кислоты

Лабораторная работа № 70. Кето-енольная таутомерия ацетоуксусного эфира

Лабораторная работа № 71. Кетонное расщепление ацетоуксусного эфира

Лабораторная работа № 72. Получение натриевого производного ацетоуксусного эфира

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе №61-72.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 2. Аминокислоты, пептиды

Содержание темы:

Аминокислоты как гетерофункциональные соединения. Наиболее важные аминокислоты. Классификация аминокислот. Общие и специфические реакции аминокислот. Строение пептидной связи.

Лабораторная работа №73 Амфотерные свойства α-аминокислот

Лабораторная работа № 74. Реакция α-аминокислот с формальдегидом

Лабораторная работа № 75. Общие качественные реакции α-аминокислот

Лабораторная работа № 76. Образование комплексных солей меди (II)

Лабораторная работа № 77. Реакция с нингидрином

Лабораторная работа № 78. Реакция с азотистой кислотой

Лабораторная работа № 79. Ксантопротеиновая реакция обнаружения ароматических аминокислот

Лабораторная работа № 80. Качественная реакция обнаружения цистеина

Лабораторная работа № 81. Биуретовая реакция

Лабораторная работа №82. Ксантопротеиновая реакция

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе №73-82.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 3. Ароматические аминокислоты. Аминоспирты. Аминофенолы. Сульфокислоты.

Содержание темы:

Ароматические аминокислоты, аминоспирты. аминофенолы, аминосульфоновые кислоты как гетерофункциональные соединения. Лекарственные производные.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, вопросы для подготовки к контрольной работе, письменные контрольные задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 4. Контрольная работа №1.Гетерофункциональные соединения.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, вопросы для подготовки к контрольной работе, письменные контрольные задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Раздел 5. Гетероциклические соединения

Тема 1. Пятичленные гетероциклы с 1 гетероатомом.

Содержание темы:

Особенности строения и реакционной способности пятичленных гетероциклов с одним гетероатомом. Электронное строение пиррольного атома азота. Особенности реакций электрофильного замещения. Ацидофобность пиррола и оксола. Особенности строения и реакционной способности пятичленных гетероциклов с 2 атомами азота. Строение атомов азота пиррольного и пиридинового типа.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания..

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 2. Пятичленные гетероциклы с 2 гетероатомами.

Содержание темы:

Особенности строения и реакционной способности пятичленных гетероциклов с 2 атомами азота. Строение атомов азота пиррольного и пиридинового типа.

Лабораторная работа №83. Качественные реакции обнаружения феназона (антипирина)

Лабораторная работа №84. Качественные реакции обнаружения амидопирина

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 83-84.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 3. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомами. Группа пирана

Содержание темы:

Особенности строения и реакционной способности шестичленных гетероциклов с одним гетероатомом азота. Электронное строение азота пиридинового типа.
Строение гетероциклов с атомом кислорода (группа пирана). Строение пиронов, пирилиевых солей. Особенности строения и реакционной способности шестичленных гетероциклов с двумя гетероатомами азота.

Лабораторная работа № 85. Основные свойства пиридина

Лабораторная работа № 86. Проба на лакмус

Лабораторная работа № 87. Цветная реакция с хлоридом железа (III)

Лабораторная работа № 88. Образование пикрата пиридина

Лабораторная работа № 89. Образование глутаконового альдегида

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе №85-89.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 3. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Семичленные гетероциклы.

Содержание темы:

Особенности строения и реакционной способности шестичленных гетероциклов с двумя гетероатомами азота.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 4. Конденсированные гетероциклы.

Содержание темы:

Особенности строения и реакционной способности конденсированных гетероциклов. Производные пурина.

Лабораторная работа № 90. Кислотные свойства мочевой кислоты

Лабораторная работа №91. Мурексидная проба

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 91-92.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 5. Алкалоиды.

Содержание темы:

Химическая классификация алкалоидов. Основные свойства, образование солей Алкалоиды группы пиримидина: никотин, анабазин. Алкалоиды группы хинолина: хинин. Алкалоиды группы изохинолина и изохинолинофенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин.

Лабораторная работа № 93. Общие реакции на алкалоиды с осадительными реактивами

Лабораторная работа № 94. Реакция обнаружения хинина

Лабораторная работа № 95. Качественные реакции обнаружения метилированных ксантинов (кофеина, теобромина, аминофиллина)

Лабораторная работа № 96. Мурексидная проба с кофеином

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 93-96.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 6. Контрольная работа №5. Гетероциклические соединения.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, Вопросы для подготовке к контрольной работе, письменные задания .

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Раздел 6. Биологически активные и высокомолекулярные соединения

Тема 1. Моносахариды.

Содержание темы:

Углеводы. Классификация. Стереоизомерия. Таутомерия. Муторотация. Реакции образования простых и сложных эфиров. Глюкоза. Фруктоза. Манноза. Галактоза. Реакции восстановления (ксилит), окисления (глюконовые кислоты).

Лабораторная работа № 97. Доказательство наличия диольного фрагмента в глюкозе

Лабораторная работа № 98. Восстановление гидроксида меди (II) глюкозой

Лабораторная работа № 99. Восстановление гидроксида диамминсеребра глюкозой и фруктозой

Лабораторная работа № 100. Реакция Селиванова на фруктозу и глюкозу

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 97-100.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 2. Олиго- и полисахариды.

Содержание темы:

Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.

Полисахариды (крахмал, хондроитинсульфаты, гиалуроновая кислота, гепарин).

Лабораторная работа № 101. Отсутствие восстановительной способности у сахарозы

Лабораторная работа № 102. Восстановительная способность лактозы

Лабораторная работа № 103. Качественная реакция на крахмал

Лабораторная работа № 104. Кислотный гидролиз крахмала

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе № 101-104.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 3. Нуклеотиды. Нуклеозиды. Нуклеиновые кислоты.

Содержание темы:

Пиримидиновые (урацил, цитозин, тимин) и пуриновые (аденин, гуанин) основания, их лактамные формы. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Строение мононуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты. Гидролиз нуклеотидов. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. РНК и ДНК. Нуклеотидный состав. Гидролиз НК. Понятие о вторичной структуре ДНК. Комплементарность нуклеиновых оснований, обусловленная водородными связями. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 4. Липиды.

Содержание темы:

Строение триацилглицеринов. Особенности строения высших жирных кислот. Строение фосфотидной кислоты. Строение спиртов, аминоспиртов, аминокислот, входящих в состав фосфолипидов.

Лабораторная работа № 105. Доказательство ненасыщенности олеиновой кислоты

Лабораторная работа № 106. Бромирование

Лабораторная работа № 107. Окисление

Лабораторная работа № 108. Омыление жира

Лабораторная работа № 109. Гидролиз мыла

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе №105-109.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 5. Терпеноиды.

Содержание темы:

Классификация. Изопреновое правило. Монотерпены. Ациклические (изомеры цитраля), моноциклические (лимонен), бициклические (α-пинен, борнеол, камфора). Ментан и его производные, применяемые в медицине: ментол, терпин. Дитерпины: ретиол, ретиналь. Тритерпены. Тетратерпены (каротиноиды).

Лабораторная работа № 110. Доказательство ненасыщенности α-пинена

Лабораторная работа № 111. Проба с бромной водой

Лабораторная работа № 112. Проба с перманганатом калия в нейтральной среде

Лабораторная работа № 113. Дегидратация терпина

Лабораторная работа № 114. Реакция камфоры с ванилином

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе №110-114.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 6. Стероиды.

Содержание темы:

Строение гонана. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестан. Стереоизомерия: *цис*-и *транс*-сочленение колец. Производные эстрана (эстрон, эстрадиол, эстратриол), андростана (тестостерон, андростерон), прегнана (дезоксикортикостерон, гидрокортизон, преднизолон), холана (холевая и дезоксихолевая, гликохолевая, таурохолевая кислота), холестана (холестерин, эргостерин, витамин D_2). Агликоны сердечных гликозидов (дигитоксигенин, строфантидин).

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, письменные задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 7. Контрольная работа №6.

Содержание контрольной работы:

Гетероциклические соединения пятичленные, шестичленные с одним и двумя гетеровтомами. Конденсированные гетероциклы. Алкалоиды. Углеводы. Терпеноиды. Липиды. Стероиды.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, письменные задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

2.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
Примеры!			
Раздел 1. Основы строения органических соединений		***21***	

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
Примеры!			
Тема 1. Классификация и номенклатура органических соединений.	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания.*	*5*	*3*
Тема 2. Структурная организация органических соединений. Стереохимическая номенклатура.	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания.*	*5*	*3*
Тема 3. Строение химических связей атома углерода и взаимное влияние атомов в органических молекулах.	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания.*	*5*	*3*
Тема 4. Кислотные и основные свойства органических соединений.	*Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания.*	*5*	*3*
Тема 5. Типы реакций органических соединений. Типы реагентов. Общие представления о механизме химической реакции.		*1*	*3*
Раздел 2. **Алканы. Циклоалканы. Алкены. Алкины. Алкадиены. Арены. Галогеноуглеводороды. Спирты. Фенолы. Простые эфиры. Тиолы. Сульфиды**		***21***	**3**
Тема 1. Алканы, циклоалканы, алкены, алкадиены, алкины.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	5	3
Тема 2. Арены.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	5	3
Тема 3. Галогеноуглеводороды.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	5	3
Тема 4. Спирты, фенолы.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	5	3
Тема 5. Простые эфиры и тиоаналы, сульфиды.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект,*	1	3

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
Примеры!			
Контрольная работа №2	*оформление отчета по лабораторной работе, вопросы для контрольной работы №2, выполнение индивидуального контрольного задания.*		
Раздел 3. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Амины. Нитросоединения. Диазосоединения. Азокрасители. Производные угольной и сульфоновых кислот.		**28**	3
Тема 1. Альдегиды и кетоны. Реакции нуклеофильного присоединения, конденсации.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	4	3
Тема 2. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	4	3
Тема 3. Функциональные производные карбоновых кислот	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	4	3
Тема 4. Амины. Нитросоединения.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	4	3
Тема 5. Диазо- и азосоединения. Реакции азосочетания. Азокрасители.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	4	3
Тема 6. Производные угольной и сульфоновой кислот.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	4	3
Контрольная работа №3	*Вопросы для контрольной работы №3, выполнение индивидуального контрольного задания.*	4	3
Раздел 4. Гетерофункциональные соединения		***6***	4
Тема 1. Гидрокси- и оксокислоты.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	2	4
Тема 2. Аминокислоты, пептиды.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	2	4

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
Примеры!			
Тема 3. Ароматические аминокислоты. Аминоспирты. Аминофенолы. Сульфокислоты.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, выполнение индивидуального задания*	2	4
Контрольная работа №4	*Вопросы для контрольной работы №4, выполнение индивидуального контрольного задания.*		4
Раздел 5. Гетероциклические соединения		**10**	4
Тема 1. Пятичленные гетероциклы с 1 гетероатомом.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	1	4
Тема 2. Пятичленные гетероциклы с 2 гетероатомами.		1	4
Тема 3. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Группа пирана	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	2	4
Тема 4. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Семичленные гетероциклы.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	2	4
Тема 5. Конденсированные гетероциклы.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	2	4
Тема 6. Алкалоиды.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	1	4
Контрольная работа №5	*Вопросы для контрольной работы №5, выполнение индивидуального контрольного задания.*	1	4
Раздел 6. Биологически активные и высокомолекулярные соединения		**10**	4
Тема 1. Моносахариды.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	1	4
Тема 2. Олиго- и полисахариды	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	1	4

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
Примеры!			
Тема 3. Нуклеотиды. Нуклеозиды. Нуклеиновые кислоты	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	1	4
Тема 4. Липиды.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	2	4
Тема 5. Терпеноиды.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания*	2	4
Тема 6. Стероиды.	*Вопросы для самоподготовки, опорный конспект, групповая работа*	2	4
Контрольная работа №6	*Вопросы для контрольной работы №6, выполнение индивидуального контрольного задания.*	1	4
	Всего:	**96**	3,4

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.*** **Основы строения органических соединени**		***28***		***4***
1	Тема 1. Классификация и номенклатура органических соединений.	*Практическое занятие*	4		
2	Тема 2. Структурная организация органических соединений. Стереохимическая номенклатура.	*Лекция Практическое занятие*	6		
3	Тема 3. Строение химических связей атома углерода и взаимное влияние атомов в органических	*Лекция Практическое занятие*	6		

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Формы интерактивного обучения	Кол-во час
Примеры!					
	молекулах.				
4	Тема 4. Кислотные и основные свойства органических соединений.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	*4*
5	Тема 5. Типы реакций органических соединений. Типы реагентов. Общие представления о механизме химической реакции. Контрольная работа №1	*Лекция Практическое занятие*	6		
2	***Раздел 2.*** **Алканы. Циклоалканы. Алкены. Алкины. Алкадиены. Арены. Галогеноуглеводороды. Спирты. Фенолы. Простые эфиры. Тиолы. Сульфиды**		***30***		***20***
1	Тема 1. Алканы, циклоалканы, алкены, алкадиены, алкины.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
2	Тема 2. Арены.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
3	Тема 3. Галогеноуглеводороды.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
4	Тема 4. Спирты, фенолы.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
5	Тема 5. Простые эфиры и тиоаналы, сульфиды.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
6	Контрольная работа №2	*Практическое занятие*	4		-
	Раздел 3. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Амины. Нитросоединения. Диазосоединения. Азокрасители. Производные угольной и сульфоновых кислот.		***40***		***24***
	Тема 1. Альдегиды и кетоны. Реакции нуклеофильного	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Формы интерактивного обучения	Кол-во час
Примеры!					
	присоединения, конденсации.				
	Тема 2. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
	Тема 3. Функциональные производные карбоновых кислот	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
	Тема 4. Амины. Нитросоединения.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
	Тема 5. Диазо- и азосоединения. Реакции азосочетания. Азокрасители.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
	Тема 6. Производные угольной и сульфоновой кислот.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
	Контрольная работа №3	*Практическое занятие*	4		-
	Раздел 4. Гетерофункциональные соединения		***22***		***12***
	Тема 1. Гидрокси- и оксокислоты.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
	Тема 2. Аминокислоты, пептиды.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
	Тема 3. Ароматические аминокислоты. Аминоспирты. Аминофенолы. Сульфокислоты.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
	Контрольная работа №4	*Практическое занятие*	4		-
	Раздел 5. Гетероциклические соединения		***34***		***20***
	Тема 1. Пятичленные гетероциклы с 1 и 2 гетероатомами.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта, выполнение группового проекта*	4
	Тема 2. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Группа пирана	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта, выполнение группового проекта*	4
	Тема 3. Шестичленные	*Лекция Практическое*	6	*Обучение на основе опыта, выполнение группового*	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Формы интерактивного обучения	Кол-во час
Примеры!					
	гетероциклы с двумя гетероатомами. Семичленные гетероциклы.	*занятие*		*проекта*	
	Тема 4. Конденсированные гетероциклы.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта, выполнение группового проекта*	4
	Тема 5. Алкалоиды.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта, выполнение группового проекта*	4
	Контрольная работа №5	*Практическое занятие*	4		-
	Раздел 6. Биологически активные и высокомолекулярные соединения		***40***		***32***
	Тема 1. Моносахариды.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
	Тема 2. Олиго- и полисахариды	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
	Тема 3. Нуклеотиды. Нуклеозиды. Нуклеиновые кислоты	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
	Тема 4. Липиды.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
	Тема 5. Терпеноиды.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
	Тема 6. Стероиды.	*Лекция Практическое занятие*	6	*Обучение на основе опыта*	4
	Контрольная работа №6	*Практическое занятие*	4	*Защита группового проекта, презентация*	4
		Итого:	***194***		***112***

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Контрольно-диагностические материалы

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Билет включает 3 теоретических вопроса и 1 ситуационную задачу.

Теоретические вопросы:

1. Типы химических связей в органических соединениях. Строение двойных (C=C, C=O, C=N) и тройных (C≡C, C≡N) связей и их важнейшие характеристики (длина, энергия полярность). Сравнение реакционной способности двойной и тройной

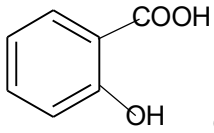
углерод – углеродной связей в реакциях электрофильного присоединения (на примере гидрогалогенирования).

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, строфантидин. Общий принцип строения и реакционная способность сердечных гликозидов.

Ситуационная задача

1. В медицине широко используется салициловая кислота и ее производные. К какому классу принадлежит это соединение? Какие функциональные группы входят в его состав?



Салициловая кислота

Эталон ответа к задаче №1

Благодаря наличию в молекуле салициловой кислоты замкнутой углеродной цепи ее относят к карбоциклическим соединениям.

В молекуле салициловой кислоты содержится карбоксильная (-COOH) и гидроксильная (-OH) функциональные группы, следовательно, это – гетерофункциональное соединение и относится к классу гидроксикарбоновых кислот.

Ответ: салициловая кислота **о**тносится к классу гидроксикарбоновых кислот и содержит карбоксильную и гидроксильную функциональные группы.

4.2. Оценочные средства

4.2.1. Тестовые задания (закрытой формы):

1. Реакции нуклеофильного присоединения (A_N) характерны для

а) алкенов

б) галогеналканов

в) альдегидов

г) аренов

Ответ: в

2. С помощью реагентов [Ag $(NH_3)_2$]OH или $CuSO_4$(NaOH) можно отличить друг от друга соединения в парах

а) этаналь и пропаналь

б) бутаналь и бутанон

в) этиленгликоль и глицерин

г) этанол и фенол

Ответ: в

3. ОН-кислотой Бренстеда является

а) этиламин

б) этантиол

в) этанол

г) анилин

Ответ: в

4. Фосфатидилхолины относятся к классу

а) жиров

б) липидов

в) белков

г) углеводов

Ответ: б

3. В водном растворе глицин находится в виде

а) аниона

б) катиона

в) биполярного иона

г) нейтральной молекулы

Ответ: в

4.2.2. Тестовые задания (открытой формы):

1. В составе жира (триацилглицерина) обнаружены жирные кислоты: пальмитиновая, линолевая, стеариновая. Указать консистенцию данного жира

Ответ: твердая

2. Назвать функциональные группы в молекуле белка, придающие ей гидрофильность (полярность)

Ответ: Карбоксильная, аминогруппа, гидроксильная, сульфгидрильная, амидная.

3. Укажите фрагмент молекулы толуола, подвергающийся галогенированию в присутствии кислоты Льюиса

Ответ: Бензольное кольцо

4. Органические соединения, относящиеся к группе дикетопиперазинов образуются из аминокислот с расположением амино- и карбоксильной групп

Ответ: α – аминокислота

4.3. Перечень практических навыков:

1. Классифицировать органические соединения

2. Анализировать структурную формулу и называть соединение

3. Анализировать название и выстраивать структурную формулу

4. Анализировать химическое строение связей атомов в органических соединениях;

5. Оценивать распределение электронной плотности в молекулах и выявлять реакционные центры

6. Прогнозировать химическое поведение основных классов соединений

7. Оценивать кислотные и основные свойства спиртов, карбоновых кислот и других классов органических соединений

8. Классифицировать химические реакции органических соединений (по типу реагента, направлению реакции)

9. Анализировать органические соединения с помощью химических, физических, физико-химических методов

4.4. Список тем рефератов (в полном объеме) **с оформлением и без оформления презентации:**

1. Нобелевские лауреаты в области химии, фармации (1939 г.) Г.Домагк НП за открытие антимикробной активности ульфаниламидных препаратов.
2. Природные полимеры.
3. Механизмы синтеза искусственных полимеров.
1. Проблема утилизации полимерных отходов.
2. Использование полимеров в медицине и фармации.
3. Влияние стереохимического строения органических веществ на их биологическую активность.

8. Непредельные высшие жирные кислоты и их особенности, роль в структуре фосфолипидов и биомебран.

9. ω- 3 высшие жирные кислоты, роль в метаболизме липопротеинов и профилактике сердечно-сосудистых заболеваний.

10. Стереоизомерные формы ретиналя (цис- и транс-), их роль в молекулярных механизмах функционирования зрительного анализатора.
11. Современные наноматериалы и их применение в медицинской практике.
12. Асимметрия структуры и функции биологических мембран.

4.5. Список вопросов для подготовки к зачёту или экзамену (в полном объёме):

Первые вопросы

1. Типы химических связей в органических соединениях. Строение двойных (C=C, C=O, C=N) и тройных (C≡C, C≡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. Ковалентные σ - и π - связи в органических соединениях. Строение двойных C=C и C=O связей и их важнейшие характеристики (длина, энергия, полярность). Сравнение реакционной способности этих связей в реакциях присоединения. π - и *n* – Основные свойства как химическая основа кислотного катализа
3. Системы с открытой цепью сопряжения (бутадиен 1,3; изопрен; β - каротин). Энергия сопряжения. Особенности протекания реакций электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов) в ряду 1,3 – диенов.
4. Системы с замкнутой цепью сопряжения. Строение бензола. Ароматичность и ее критерии. Проявление ароматических свойств. Небензоидные ароматические системы (циклопентадиенид-ион, тропилий-катион, азулен).
5. Системы с замкнутой цепью сопряжения. Ароматичность и ее критерии. Правило Хюккеля. Ароматичность конденсированных аренов (нафталин, антрацен, фенантрен) и небензоидных систем (циклопентадиенид-ион, тропилий-катион, азулен). Реакции электрофильного замещения конденсированных аренов (на примере сульфирования нафталина).
6. π, π- и *p,* π-Сопряжение в карбоциклических (бензол, анилин) и гетероциклических (пиридин, пиррол) соединениях. Ароматические свойства. Особенности их проявления в реакциях электрофильного замещения (на примере бромирования) этих соединений.
7. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Электронные эффекты заместителей: индуктивный и мезомерный. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на реакционную способность ароматического

кольца в реакциях электрофильного замещения (на примере сульфирования и галогенирования фенола и бензойной кислоты).

8. Конформация. Проекционные формулы Ньюмена. Виды напряжений. Энергетическая характеристика заслоненных, скошенных и заторможенных конформаций (на примере бутана). Конформационное строение углеводородных радикалов в высших жирных кислотах (пальмитиновая, стеариновая).
9. Конформация циклогексана. Виды напряжений (угловое, торсионное, Ван-дер-Ваальса). Конформации метилциклогексана. Инверсия цикла. 1,3-диаксиальное взаимодействие. Конформационное строение ментана и ментола. Стереохимия декалина как структурного фрагмента стероидов.
10. Энантиомерия соединений с одним центром хиральности (глицериновый альдегид, молочная кислота). Проекционные формулы Фишера. Относительная и абсолютная конфигурации. D, L- и R, S-Системы стереохимической номенклатуры. Рацематы и способы их разделения.
11. Хиральные молекулы. Молекулы с одним (молочная, яблочная кислота) и двумя (винная кислота) центрами хиральности. Энантиомеры, диастереомеры, рацематы. Мезоформа. D, L- и R, S – Системы обозначений конфигурации.
12. Стереоизомерия природных α-аминокислот с одним (на примере серина, цистеина) и с двумя (на примере треонина) центрами хиральности. D, L- и R, S – Системы обозначений конфигурации.
13. Кислотность органических соединений. Типы кислот. Сравнительная характеристика OH и SH- кислот (на примере спиртов и тиолов). Факторы, определяющие кислотность в газовой и жидких фазах. Реакционная способность спиртов, фенолов и тиолов, как OH и SH- кислот (реакции солеобразования).
14. Электронное и пространственное строение активных промежуточных частиц, образующихся при гомолитическом (свободные радикалы) и гетеролитическом (карбокатионы, карбоанионы) разрыве связи. Факторы, определяющие их относительную устойчивость. Трет-бутильные, аллильные, бензильные радикалы и ионы.
15. Реакции радикального замещения у тетрагонального атома углерода в алканах и циклоалканах, механизм (на примере реакции галогенирования). Региоселективность радикального замещения. Представление о цепных процессах.

17. Реакции электрофильного присоединения в алкенах, механизм (на примере присоединения галогенов и гидрогалогенирования). Строение карбокатионов.

Факторы, определяющие их относительную устойчивость. Правило Марковникова (статический и динамический подходы).

18. Реакции электрофильного присоединения в алкенах. Влияние заместителей на реакционную способность двойной связи. Реакция гидратации, роль кислотного катализа. Правило Марковникова.
19. Реакции электрофильного присоединения на примере галогенирования алкенов и α,β-непредельных карбонильных соединений. Факторы, определяющие присоединение по правилу и против правила Марковникова.
20. Реакции электрофильного замещения в аренах. Механизм, π- и σ-комплексы. Необходимость катализа. Пути образования электрофильных частиц в реакциях галогенирования, алкилирования, ацилирования.
21. Реакции электрофильного замещения в аренах. Механизм, π- и σ-комплексы. Пути возникновения электрофильных частиц в реакциях нитрования и сульфирования. Причины обратимости реакций сульфирования.
22. Реакции нуклеофильного замещения в галогеналканах (на примере реакции гидролиза). Механизм моно- и бимолекулярных реакций замещения. Факторы, определяющие моно- и бимолекулярное протекание реакций.
23. Реакции нуклеофильного замещения у тетрагонального атома углерода в галогеналканах, механизм. Стереохимический результат моно- и бимолекулярных реакций замещения (на примере гидролиза и аммонолиза α-галогенкарбоновых кислот.
24. 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.
25. Реакции нуклеофильного замещения у тетрагонального атома углерода в спиртах. Необходимость кислотного катализа. Механизм реакции (на примере получения галогеноалканов из спиртов).
26. Реакция электрофильног замещения в фенолах: механизм (на примере реакций галогенирования, нитрования, нитрозирования, карбоксилирования). Влияние гидроксильной группы на реакционную способность ароматического кольца и её ориентирующее действие.
27. Основные и нуклеофильные свойства аминов. Сравнительная характеристика основных свойств алифатических аминов и ароматических аминов; образование

солей. Амины, как нуклеофильные реагенты в реакциях с галогеналканами (алкилирование аминов).

28. Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах; (на примере реакций присоединения воды и спиртов). Влияние электронных и пространственных факторов, роль кислотного катализа. Обратимость реакций нуклеофильного присоединения.
29. Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах (на примере присоединения циановодородной кислоты). Стереохимия реакций нуклеофильного присоединения. Сравнительная характеристика реакционной способности альдегидов и кетонов, роль электронных эффектов и стерических факторов. Реакции присоединения металлорганических соединений как способ получения спиртов.
30. Реакции присоединения-отщепления в альдегидах и кетонах, механизм (на примере взаимодействия с аммиаком и аминами). Роль кислотного и основного катализа. Получение оксимов, гидразонов для идентификации карбонильных соединений.
31. Реакции нулеофильного присоединения в альдегидах и кетонах с участием СН-кислотного центра. Основный катализ. Строение енолят-иона. Конденсации альдольного и кротонового типа. Образование лимонной кислоты в реакции альдольного присоединения.
32. Кислотные свойства карбоновых кислот. Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона как *p, π*- сопряженных систем. Факторы, определяющие кислотность карбоновых кислот. Сравнительная характеристика кислотности алифатических и ароматических моно - и дикарбоновых кислот. Реакция декарбоксилирования моно - и дикарбоновых кислот и факторы, влияющие на легкость ее протекания.
33. Реакции нуклеофильного замещения у SP^2- гибридизированного атома углерода в карбоновых кислотах. Механизм на примере реакции этерификации. Роль кислотного катализа. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров.
34. Реакции нуклеофильного замещения у SP^2- гибридизированного атома углерода в функциональных производных карбоновых кислот; механизм. Взаимодействие сложных эфиров со щелочами, аммиаком, аминами, гидразином.
35. 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.

36. 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.
37. Сложноэфирная конденсация как реакция нуклеофильного замещения у карбонильного атома углерода. Механизм реакции. Появление СН-кислотного центра в карбоновых кислотах и их функциональных производных. Роль основного катализа в реакции сложноэфирной конденсации.
38. 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.
39. Таутомерия. Кето-енольная таутомерия β - дикарбонильных соединений (ацетоуксусный эфир, щавелевоуксусная кислота, ацетилацетон). Факторы, определяющие соотношение кетонной и енольной форм в β-дикарбонильных соединениях. Реакции, доказывающие наличие кетонной и енольной форм ацетоуксусного эфира.
40. СН-кислотные свойства ацетоуксусного эфира. Участие ацетоуксусного эфира как нуклеофильного реагента в реакциях замещения у SP^2-гибридизированного атома углерода (на примере реакций с галогеналканами). Возможности синтезов карбоновых кислот на базе ацетоуксусного эфира.
41. Особенности взаимного влияния функциональных групп в зависимости от относительного расположения в гетерофункциональных (галогено-, амино-, гидрокси-) карбоновых кислотах. Внутримолекулярные и межмолекулярные реакции нуклеофильного замещения на примере амино- и гидроксикислот. Реакции элиминирования.
42. Стереоизомерия моносахаридов. D- и L-ряды. Энантиомеры, диастереомеры, эпимеры, аномеры. Различия и общность физических и химических свойств. Конформация циклических форм моносахаридов
43. Цикло-оксо (кольчато-цепная) таутомерия моносахаридов и восстанавливающих дисахаридов. Размер оксидного цикла (фуранозы и пиранозы). α- и β-аномеры. Соотношение таутомерных форм. Мутаротация.
44. Ароматичность и её особенности в ряду пятичленных гетероциклов с одним

гетероатомом (фуран, пиррол, тиофен). Влияние гетероатома на реакционную способность пятичленных гетероциклов в реакциях электрофильного замещения (на примере реакций сульфирования, нитрования).

45. Ароматические шестичленные гетероциклы с одним атомом азота (пиридин, хинолин). Основные и нуклеофильные свойства пиридинового атома азота. Алкилпиридиниевый ион. Общая оценка реакционной способности пиридина и хинолина в реакциях электрофильного (сульфирование) и нуклеофильного (аминирование, гидроксилирование) замещения. Ориентация замещения.
46. Ароматические шестичленные гетероциклы с двумя атомами азота (диазины). Основные свойства. Лактим-лактамная таутомерия гидроксипроизводных пиримидина: урацила, тимина, цитозина, барбитуровой кислоты. Кетоенольная таутомерия барбитуровой кислоты, её кислотные свойства.
47. Ароматичность и кислотно-основные свойства пурина, его таутомерные формы. Лактим-лактамная таутомерия гидроксипроизводных пурина – ксантина, гипоксантина, гуанина, мочевой кислоты. Кислотные свойства мочевой кислоты.
48. 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 гидроксилирования, аминирования). Ориентация замещения.

Вторые вопросы

1. Циклоалканы. Классификация, номенклатура. Способы получения. Особенности строения и свойств малых циклов (реакции присоединения). Реакции замещения (галогенирования) в обычных циклах. Конформационное строение циклогексана.
2. Алкены. Номенклатура. Строение двойной связи. Спектральные характеристики алкенов. E, Z-номенклатура. π - диастериомерия (цис-транс-изомерия) алкенов. Способы получения. Гидрогалогенирование. Гидратация, роль кислотного катализа. Окисление (гидроксилирование, озонирование). Каталитическое гидрирование.
3. Диены. Типы диенов. Номенклатура. Сопряженные диены. Реакции присоединения галогенов, галогенводородных кислот; особенности присоединения в ряду 1,3-диенов. Взаимодействие 1,3-диенов с малеиновым ангидридом (реакция Дильса-Альдера). Полимеризация. Синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый).
4. Алкины. Номенкоатура. Строение тройной связи. Способы получения. СН-кислотные свойства (образование ацетиленидов). Присоединение галогеноводородов. Гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Димеризация и

циклотримеризация ацетилена.

5. 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.
6. Конденсированные арены. Нафталин как ароматическая система. Энергия сопряжения. Реакции сульфирования, нитрования. Правила ориентации в ряду нафталина. Восстановление (тетралин, декалин) и окисление (нафтохинон, фталевая кислота).
7. Галогеналканы. Классификация, номенклатура. Характеристика связи углерод-галоген. Получение спиртов, простых и сложных эфиров, нитрилов, сульфидов, тиолов.
8. Производные аренов с атомом галогена в ароматическом ядре и в боковой цепи. Способы получения. Различие в подвижности галогена в ядре и боковой цепи. Строение бензольного карбокатиона и причины его устойчивости. Влияние галогена на реакционную способность ароматического ядра в реакциях электрофильного замещения (на примере нитрования); ориентирующее влияние галогена.
9. Спирты. Классификация, номенклатура. Способы получения. Кислотно-основные свойства, образование оксониевых солей, образование простых и сложных эфиров, галогеналканов.
10. Одноатомные спирты. Классификация, номенклатура. Способы получения. Кислотно-основные свойства. Межмолекулярные водородные связи. Реакции межмолекулярной и внутримолекулярной дегидротации. Окисление спиртов.
11. Фенолы. Классификация, номенклатура. Способы получения. Образование фенолятов простых и сложных эфиров. Окисление. Реакции гидроксиметилирования фенолов. Фенолформальдегидные смолы.
12. Простые эфиры, номенклатура, способы получения. Образование оксоноиевых солей. Расщепление галогеноводородными кислотами. Окисление. Органические гидропероксиды и пероксиды.
13. Амины. Классификация, номенклатура. Способы получения. Основные свойства, образование солей. Сравнение основных свойств алифатических и ароматических аминов.
14. 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.

15. Ароматические амины. Номенклатура. Способы получения (реакция Зинина). Основные свойства. Влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического ядра в реакциях электрофильного замещения. Галогенирование, сульфирование, нитрование, нитрозирование ароматических аминов. Защита аминогруппы.
16. Диазосоединения. Номенклатура. Реакция диазотирования, условия проведения. Строение солей диазония, таутомерия. Влияние pH среды на состояние равновесия. Реакция солей диазония без выделения азота. Азосочетание, механизм. Азо - и диазосоставляющие. Условия азосочетания с фенолами и аминами.
17. Диазосоединения. Номенклатура. Реакция диазотирования, условия проведения. Строение солей диазония, таутомерия. Реакции солей диазония с выделением азота. Замена диазогруппы на водород, галоген, гидрокси-, алкокси- и цианогруппу.
18. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Способы получения. Строение карбонильной группы и её спектральные характеристики. Реакции присоединения – отщепления, получение иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов, арилгидразонов, семикарбазонов, использование их для идентификации карбонильных соединений.
19. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Способы получения. Спектральные характеристики карбонильной группы. Влияние радикала на реакционную способность альдегидов и кетонов. Присоединение воды и спиртов. Роль кислотного катализа в образовании полуацеталей и ацеталей. Присоединение гидросульфита натрия.
20. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Способы получения. Спектральные характеристики карбонильной группы. Присоединение циановодородной кислоты, гидросульфита натрия.
21. Восстановление альдегидов и кетонов. Каталитическое гидрирование. Восстановление гидридами и комплексными гидридами металлов. Восстановление по Кижнеру-Вольфу и Клименсену. Окисление альдегидов гидроксидами серебра и меди (П).
22. Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура. Способы получения. Кислотные свойства, образование солей. Сравнительная характеристика кислотности алифатических и ароматических моно - и дикарбоновых кислот. Зависимость кислотных свойств от электронных эффектов заместителей. Реакции

декарбоксилирования.

23. Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура. Способы получения. Строение карбоксильной группы. Получение функциональных производных карбоновых кислот: галогенангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов.
24. Дикарбоновые кислоты. Классификация, номенклатура. Способы получения. Химические свойства как бифункциональных соединений. Кислотные свойства, образование кислых и средних солей. Специфические свойства: декарбоксилирование, образование циклических ангидридов, имидов.
25. Сложные эфиры. Номенклатура. Способы получения. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров.
26. Амиды карбоновых кислот. Номенклатура. Способы получения. Строение амидной группы. Кислотно-основные свойства амидов. Гидролиз, кислотный и основной катализ. Расщепление амидов гипобромитами и азотистой кислотой: дегидратация в нитрилы.
27. Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура. Способы получения. Реакции с участием углеродного радикала. Использование галогенозамещенных кислот для получения α-гидрокси-, α-амино-, α, β-непредельных кислот.
28. Галогенангидриды карбоновых кислот. Номенклатура. Получение. Превращение в кислоты, ангидриды, сложные эфиры, амиды. Сравнение ацилирующей способности с другими функциональными производными.
29. Ангидриды карбоновых кислот, получение. Превращение в кислоты, сложные эфиры, амиды, гидразиды. Сравнение ацилирующей способности с другими функциональными производными. Смешанные ангидриды (ацетилнитраты).
30. Сульфокислоты. Номенклатура. Способы получения. Кислотные свойства, образование солей. Функциональные производные сульфокислот: эфиры, амиды, хлорангидриды. Реакция удаления и замещения сульфогруппы в ароматических сульфокислотах.
31. Триацилглицерины (жиры, масла), строение. Гидролиз, гидрогенизация, окисление. Аналитические характеристики жиров (иодное число, число омыления). Мыла, их свойства. Синтетические заменители мыл.
32. Карбамид (мочевина). Получение. Основные и нуклеофильные свойства.
    Образование солей. Получение уреидов и уреидокислот. Гидролиз мочевины. Взаимодействие мочевины с азотистой кислотой и гипобромитами. Биуретовая реакция. Гуанидин, основные свойства.
33. Гидроксикислоты. Номенклатура, изомерия. Свойства как гетерофункциональных

соединений.

34. Фенолокислоты. Салициловая кислота, способ получения. Кислотные свойства. Химические свойства как гетерофункционального соединения. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине.
35. Оксокислоты. Номенклатура. Свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от взаимного расположения функциональных групп. Таутомерия.
36. Ацетоуксусный эфир. Таутомерия. Синтезы карбоновых кислот и кетонов на основе ацетоуксусного эфира (кислотное и кетонное расщепление).
37. Аминокислоты. Номенклатура. Изомерия. Свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α-, β-, γ-аминокислот. Лактамы, дикетопиперазины, отношение к гидролизу.
38. α-аминокислоты, входящие в состав белков. Классификация, номенклатура. Биполярная структура, амфотерность. Свойства как гетерофункциональных соединений. Качественные и количественные методы определения α-аминокислот.
39. Пептиды, белки. Электронное и пространственное строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз. Стратегия пептидного синтеза. Методы определения первичной структуры белка.
40. Моносахариды. Классификация, номенклатура, стериоизомерия. Формулы Хеуорса (на примере Д-глюкозы и Д-фруктозы). Получение простых и сложных эфиров. Отношение эфиров к гидролизу. Алкилирующие и ацилирующие реагенты.
41. Восстанавливающие (лактоза, мальтоза, целлобиоза) и невосстанавливающие (сахароза) дисахариды. Строение, номенклатура, таутомерия. Отношение к гидролизу.
42. Моносахариды. Классификация, номенклатура, стереоизомерия. Формулы Хеуорса (на примере Д-глюкозы и Д-рибозы). Реакции восстановления (получение ксилита, сорбита) и окисления моносахаридов. Получение гликоновых, гликаровых и гликуровых кислот.
43. Моносахариды. Классификация, номенклатура, стериоизомерия. Формулы Хеуорса (на примере D - маннозы и 2-дезокси- D - рибозы). Восстановительные свойства альдоз. Образование гликозидов и их свойства. *N*-гликозиды.
44. Полисахариды. Классификация гомополисахаридов (крахмал, целлюлоза, декстраны). Простые и сложные эфиры целлюлозы – ацетаты, нитраты. ДЭАЭ и карбоксиметилцеллюлоза. Отношение полисахаридов и их эфиров к гидролизу.
45. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол, тиофен, фуран.

Ароматические свойства. Особенности реакции сульфирования, нитрования, галогенирования ацидофобных циклов.

46. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом азота. Пиридин, хинолин, изохинолин. Сульфирование, нитрование, гидроксилирование, аминирование.
47. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами азота. Пимидин. Галогенирование, гидроксилирование.
48. Терпеноиды. Классификация по числу изопреновых звеньев и числу циклов. Изопреновое правило. Монотерпиноиды – цитраль, лимонен, α-пинен, камфора Бициклические терпены. Химические свойства. Синтез камфоры из α-пинена.

Третьи вопросы

1. Ацетилен. Реакция гидратации. Правило Эльтекова. Кето-енольная таутомерия на примере винилового спирта. Винилацетат, поливинилацетат, поливиниловый спирт.
2. Бензол. Реакции, протекающие с потерей ароматичности (гидрирование, присоединение хлора). Окисление. Нафталин, гидрирование (тетралин, декалин), окисление (фталевая кислота).
3. Галогеналкены. Винилхлорид, аллилхлорид. Причины различной реакционной способности в реакциях получения спиртов и сложных эфиров. Поливинилхлорид
4. Многоатомные спирты (этиленгликоль, глицерин). Способы получения. Химические свойства. Реакции качественного обнаружения многоатомных спиртов.
5. Двухатомные фенолы (пирокатехин, резорцин, гидрохинон). Способы получения. Кислотные свойства. Идентификация пирокатехиновой группировки. Окисление в хиноны.
6. α- и β-Нафтолы. Получение. Кислотные свойства (нафтоляты). Алкилирование и ацилирование фенольного гидроксила. Нитрование, сульфирование. Правила ориентации. Окисление в нафтохиноны.
7. Тиолы. Номенклатура. Способы получения. Кислотные свойства, образование тиолятов. Алкилирование, ацилирование тиолов. Окисление (сульфокислоты).
8. Диэтиловый эфир. Получение. Образование оксониевых солей. Расщепление иодоводородной кислотой.
9. Этиленоксид, получение. Раскрытие α-оксидного цикла аминами; получение аминоспиртов. Коламин, холин, ацетилхолин.
10. Тиоэфиры (сульфиды). Номенклатура. Получение. Основные свойства, образование сульфониевых солей. Окисление (сульфоксиды, сульфоны).
11. Ароматические амины: анилин, толуидины, дифениламин. Идентификация

первичных, вторичных и третичных ароматических аминов.

12. Азокрасители, получение. Азо- и диазосоставляющие. Использование реакции азосочетания для идентификации ароматических аминов на примере сульфаниламида. Азокраситель метиловый оранжевый. Получение. Индикаторные свойства.
13. Алифатические альдегиды: формальдегид, ацетальдегид. Гидратные формы. Хлораль, хлоральгидрат. Полимеризация альдегидов (параформ, паральдегид). Реакции с аммиаком, гексаметилентетрамин
14. Окисление альдегидов гидроксидами серебра и меди (II). Использование реакций окисления для идентификации альдегидной группы.
15. Йодоформ, хлороформ, бромоформ. Получение с помощью галоформных реакций. Использование для идентификации (иодоформная проба) атанола, ацетона, молочной кислоты.
16. Фталевая кислота. Получение. Фталевый ангидрид. Фенолфталеин, индикаторные свойства.
17. Ненасыщенные моно - (акриловая) и дикарбоновые кислоты (фумаровая, малеиновая). Номенклатура. π-диастереомерия фумаровой и малеиновой кислот. Малеиновый ангидрид. Гидратация и гидрогалогенирование акриловой кислоты против правила Марковникова.
18. Бензо-, нафто- и антрахиноны. Способы получения. Химические свойства бензохинона как непредельного циклического кетона.
19. Угольная кислота, ее функциональные производные. Фосген, хлоругольный эфир, карбаминовая кислота и ее эфиры-уретаны.
20. Карбамид (мочевина). Гуанидин (иминомочевина). Основные свойства, образование солей. Сравнение силы основности мочевины и гуанидина. Разложение мочевины при нагревании, биурет. Биуретовая реакция.
21. Высшие жирные кислоты- структурные компоненты триацилглицеринов: пальметиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая. π-диастериомерия ненасыщенных кислот. Взаимосвязь консистенции жиров и масел со строением кислот.
22. Воски. Строение. Высшие одноатомные спирты. цетиловый, мирициловый. Пчелиный воск. Спермацет.
23. Фосфотидная кислота; фисфолипиды – кефалины, лецитины. Отношение к гидролизу.
24. π-Аминобензойная кислота и её производные, применяемые в медицине –анестезин,

новокаин, новокаинамид. Кислотно-основные свойства. Общая характеристика реакционной способности.

25. *n*-Аминофенол. Химические свойства как бифункционального соединения. Производные, используемые в качестве лекарственных средств – фенацетин, фенетидин, парацетамол.
26. Салициловая кислота. Общая характеристика химических свойств. Производные, применяемые в медицине – метилсалицилат, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота. π-аминосалициловая кислота (ПАСК).
27. Коричная кислота. Получение коричной кислоты по реакции Перкина.
28. Циклические амиды-лактамы, дикетопиперазины. Получение, отношение к гидролизу. β-лактамный цикл в структуре пенициллиновых антибиотиков.
29. Сульфаниловая кислота, получение. Биполярная структура. Сульфаниламид (стрептоцид). Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств. Кислотно-основные свойства сульфаниламидов.
30. Эпимеризация альдогексоз (на примере D-глюкозы) в щелочной среде. Аскорбиновая кислота. Получение. Строение. Кислотные свойства.
31. Аскорбиновая кислота. Строение. Кислотные свойства.
32. Пиразолон-3 и его производные - антипирин, амидопирин, анальгин, бутадион. Синтез антипирина на основе ацетоуксусного эфира.
33. Пиразолон, таутомерия, номенклатура. Производные пиразолона – антипирин, амидопирин. Превращение антипирина в амидопирин.
34. Никотиновая и изоникотиновая кислоты, получение их из гомологов пиридина. Амид никотиновой кислоты и гидразид изоникотиновой кислоты (изониазид), фтивазид. Отношение к гидролизу.
35. Фурфурол. Причины более высокой устойчивости в кислой среде по сравнению с фураном. Получение фурациллина.
36. Барбитуровая кислота. Получение. Таутомерные формы. Кислотные свойства. 5,5-дизамещенные производные (барбитураты) –барбитал, фенобарбитал.
37. *N*-метилированные ксантины – кофеин, теофиллин и теобромин. Кислотные и основные свойства; образование солей.
38. Алкалоиды группы пиридина и хинолина: никотин, анабазин, хинин. Химическая классификация алкалоидов. Основные свойства, солеобразование.
39. Алкалоиды группы изохинолина и изохинолинфенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Химическая классификация алкалоидов. Основные свойства, солеобразование.

40. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин. Химическая классификация алкалоидов. Основные свойства, солеобразование.
41. Нуклеотидные коферменты НАД+ и НАДф+. Алкилпиридировый ион и его взаимодействие с гидрид-ионом, как химическая основа окислительно-восстановительного процесса.
42. Бициклические терпены: α-пинен, камфора. Стереоизомерия. Химические свойства. Синтез камфоры из α-пинена.
43. Производные холестана (стерины). Номенклатура. Холестерин, эргостерин, витамин $Д_2$. Общая характеристика реакционной способности.
44. Производные холана (желчные кислоты). Номенклатура. Холевая и дезоксихолевая кислоты. Гликохолевая и таурохолевая кислоты.
45. Производные прегнана (кортикостероиды). Номенклатура. Дезоксикортикостерон, гидрокортизон, преднизолон. Общая характеристика реакционной способности.
46. Производные эстрана. Номенклатура. Эстрон, эстрадиол, эстриол. Общая характеристика реакционной способности.
47. Производные андростана (андрогенные гормоны). Номенклатура. Тестостерон, андростерон. Общая характеристика реакционной способности.
48. Агликоны сердечных гликозидов. Дигитоксигенин, строфантидин. 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	C-D	90-81	4

допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.			
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 положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	80-71	3
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/ повторное 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, 2013-2026. - 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, 2024-2026. – URL: https://mbasegeotar.ru - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
3	**«Электронная библиотечная система «Букап»** : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012-2026. - URL: https://www.books-up.ru. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
4	**База данных ЭБС «ЛАНЬ»** : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017-2026. - URL:https://.e.lanbook.com. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
5	**«Образовательная платформа ЮРАЙТ» :** сайт / ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАЙТ». - Москва, 2013-2026. - URL: https://urait.ru. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.
6	**«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.
7	**Электронная библиотека КемГМУ** (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017-2026. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru. - Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.
8	**Интернет-ресурсы:** www. pvg. mk. ru (олимпиада «Покори Воробьевы горы»). www. chem. msu. su (Электронная библиотека по химии). www.enauki.ru (интернет- www.hij.ru (журнал «Химия и жизнь»). www.chemistry-chemists.com (электронный журнал «Химики и химия») https://studiopedia www.alhimic.ru
9	**Электронные версии конспектов лекций:** Структурная организация. Химическая связь атома углерода. Кислотно-основные свойства. Химические реакции. Насыщенные углеводороды. Ненасыщенные углеводороды. Арены. Галогеноуглеводороды. Спирты. Фенолы. Простые эфиры. Тиоаналоги. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Амины. Диазо- и азосоединения. Производные угольной и сульфоновой кислот. Гидрокси- и оксокислоты. Аминокислоты. Пептиды. Аминоспирты. Аминофенолы. Аминосульфоновые кислоты.

	Пятичленные гетероциклы с 1 гетероатомом. Пятичленные гетероциклы с 2 гетероатомами. Шестичленные гетероциклы с 1 гетероатомом. Группа Пирана. Шестичленные гетероциклы с 2 гетероатомами. Семичленные гетероциклы. Конденсированные гетероциалы. Алкалоиды. Углеводороды. Моносахариды. Углеводороды. Олиго- и полисахариды. Терпеноиды. Липиды. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. Коферменты. Стероиды.

5.2. Учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
	Основная литература
1	Органическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина и др.; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015." - 640 с. // ЭБС «Консультант студента».- URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.
2	Органическая химия : учебник/ Н.А. Тюкавкина и д.; под ред. Н.А. Тюкавкиной. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 640с. – ISBN 978-5-9704-4922-6 – Текст: непосредственный.
	Дополнительная литература
3	Органическая химия : учебник / ред. Н. А. Тюкавкина. - М. : Дрофа, 2008 - . - ISBN 978-5-358-04091-5. - Текст: непосредственный. Кн. 2 : Специальный курс / ред. Н. А. Тюкавкина. - 639 с. - (Высшее образование: Современный учебник). - ISBN 978-5-358-01369-8 Текст : непосредственный.

5.3. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
1	Гришаева, О. В. Химические свойства и качественный функциональный анализ органических соединений: учебное пособие для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам специалитета по специальности «Фармация» / О. В. Гришаева, Е. М. Мальцева: Кемеровская государственная медицинская академия.– Кемерово, 2019. – 110 с. // Электронные издания КемГМУ. – URL: http://moodle.kemsma.ru. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст: электронный.
2	Гришаева, О. В. Органическая химия: практикум для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования - программе специалитета по специальности «Фармация» / О. В. Гришаева. - Кемерово, 2019. - 46 с. // Электронные издания КемГМУ. – URL: http://moodle.kemsma.ru. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст: электронный.
3	Гришаева, О. В. Органическая химия: сборник тестов для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования - программе специалитета по специальности «Фармация» / О. В. Гришаева. - Кемерово, 2019. - 46 с. // Электронные издания КемГМУ. – URL: http://moodle.kemsma.ru. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст: электронный.

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
4	Гришаева, О. В. Органическая химия. Основы строения органических соединений: учебно-методическое пособие для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования - программе специалитета по специальности «Фармация». – Изд. 2-е / переработал с 1-го издания О. В. Гришаева / О. В. Гришаева. – Кемерово, 2019. – 78 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),аудиоколонки, 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 *(для справки: 10% ФОС обновляется ежегодно);* *- и т.д.*		