

МИНЗДРАВ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО ДВГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УВР
_____ С.Н. Киселев
_____ 2024 г.

Органическая и физическая химия рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химия**

Учебный план **300501-1-2024.plx**
30.05.01 Медицинская биохимия

Квалификация **Врач-биохимик**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360
в том числе:
аудиторные занятия 221
самостоятельная работа 103
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4
зачеты 2, 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	16		19		18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	22	22	20	20	22	22	64	64
Лабораторные	52	52	54	54	51	51	157	157
Итого ауд.	74	74	74	74	73	73	221	221
Контактная работа	74	74	74	74	73	73	221	221
Сам. работа	34	34	34	34	35	35	103	103
Часы на контроль					36	36	36	36
Итого	108	108	108	108	144	144	360	360

Программу составил(и):

к.х.н., доцент, Минаева Н.Н.;

к.б.н., доцент, Литвинцева Е.М.;

к.х.н., доцент, Хекало Т.В.

Рецензент(ы):

к.ф.н., доцент, Сим Г.С.;

к.ф.н., доцент, Мечикова Г.Я.

Рабочая программа дисциплины

Органическая и физическая химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (приказ Минобрнауки России от 13.08.2020 г. № 998)

составлена на основании учебного плана:

30.05.01 Медицинская биохимия

утвержденного учёным советом вуза от 23.04.2024 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химия

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой к.х.н., доцент Минаева Н.Н.

Председатель методического совета факультета

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Химия

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой к.х.н., доцент Минаева Н.Н.

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Химия

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой к.х.н., доцент Минаева Н.Н.

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

__ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Химия

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой к.х.н., доцент Минаева Н.Н.

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

__ _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Химия

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой к.х.н., доцент Минаева Н.Н.

1. ЦЕЛИ и ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель освоения учебной дисциплины (модуля) «Органическая и физическая химия» состоит в овладении знаниями о общих закономерностях строения органических веществ, химического поведения основных классов органических соединений (в том числе и природных) во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы при изучении процессов, протекающих в живом организме, а также обеспечить теоретическую основу для изучения дисциплин медико-биологического профиля: биологической химии, нормальной физиологии, патофизиологии, молекулярной фармакологии.
1.2	При этом задачами дисциплины являются:
1.3	- приобретение студентами знаний о свойствах веществ органической природы; их классификации, номенклатуры, строении, свойствах органических соединений;
1.4	- обучение студентов методам работы в химической лаборатории в соответствии с требованиями охраны труда и технике безопасности, с осуществлением контроля за соблюдением и обеспечением экологической безопасности при работе с реактивами; позволяющим формировать практические навыки постановки, выбора оптимальных методов и выполнения экспериментальной работы;
1.5	- обучение технике проведения качественных реакций на отдельные классы органических соединений;
1.6	- обучение студентов оформлению отчётной документации (отчет по лабораторной работе);
1.7	- формирование навыков изучения научной химической литературы, справочных материалов;
1.8	- формирование у студента навыков общения с коллективом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Неорганическая химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Патофизиология
2.2.2	Фармакология
2.2.3	Общая биохимия
2.2.4	Молекулярные механизмы действия биологически активных веществ на организм и методы их исследования
2.2.5	Физиология функциональных систем
2.2.6	Патофизиология
2.2.7	Фармакология
2.2.8	Общая биохимия
2.2.9	Молекулярные механизмы действия биологически активных веществ на организм и методы их исследования
2.2.10	Физиология функциональных систем

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	
ОПК-1.1: Применение биологических, физико-химических, химических, математических методов в профессиональной сфере	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. Классификация, номенклатура, изомерия органических соединений. Химическая связь в органических соединениях. Механизмы органических реакций.						
1.1	Введение. Предмет органической химии. Характеристика органических соединений. Органическая химия в ряду других естественных наук. Классификация органических соединений. Номенклатура.	2	2	ОПК-1.1	Л1.Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		

	Изомерия. /Лек/						
1.2	Пространственное строение органических соединений. Пространственная изомерия. Конформация. Цис-транс-изомерия. Оптическая изомерия. Пространственное строение органических соединений и биологические свойства. /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
1.3	Химическая связь в органических соединениях. Электронные эффекты заместителей. Механизмы органических реакций /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
1.4	Введение в практикум органической химии. Классификация, номенклатура и изомерия органических соединений Правила техники безопасности и поведения в кабинете химии. /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
1.5	Пространственное строение органических соединений. Геометрическая изомерия (Цис-транс-изомерия). Конформации. Оптические изомеры. Конфигурация. Б-,л-диастереомерия. Энантиомерия. /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
1.6	Химическая связь в органических соединениях. Электронные эффекты заместителей. /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
1.7	Сравнительная оценка кислотных и основных свойств соединений. Лабораторная работа: 1. Диссоциация уксусной кислоты . 2. Образование этилата натрия. 3. Доказательство кислотного характера фенола. 4. Разложение фенолята натрия кислотой. 5. Растворимость анилина и его солей в воде. 6. Доказательство основных свойств анилина. 7. Доказательство кислотных свойств ализарина. 8. Получение этиленгликолята меди (II) /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
1.8	Контрольная работа №1: «Теоретические основы органической химии». /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
1.9	1. Подготовка к занятиям (выполнение домашнего задания); 2. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному»; 3. Подготовка к лабораторной работе 4. Написание рефератов; 5. Подготовка к тестированию; 6. Подготовка к контрольной работе; /Ср/	2	14	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
	Раздел 2. Физико-химические						

	методы анализа органических соединений						
2.1	Физико-химические свойства органических соединений: УФ-, ИК-, ЯМР-, ПМР-спектроскопия, масс-спектрометрия. Понятие о спектральных методах изучения строения. /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
2.2	Физико-химические методы изучения органических соединений. Спектральные методы изучения строения органических веществ. /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
2.3	1. Подготовка к занятиям (выполнение домашнего задания); 2. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному»; 3. Подготовка к лабораторной работе 4. Написание рефератов; 5. Подготовка к тестированию; 6. Подготовка к контрольной работе; /Ср/	2	4	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
	Раздел 3. Строение и химические свойства основных классов органических соединений						
3.1	Углеводороды. Классификация. Характеристика свойств. Механизмы реакций радикального и электрофильного присоединения и замещения. /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.2	Арены. Строение. Получение, физико-химические свойства веществ. /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.3	Общая характеристика галогенпроизводных углеводородов. Механизмы реакций нуклеофильного замещения. /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.4	Гидроксисоединения. Общая характеристика. Одноатомные, многоатомные спирты. Реакционная способность, качественные реакции. Фенолы. Енолы. Простые эфиры, химические свойства. /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.5	Оксосоединения: альдегиды и кетоны. Общая характеристика. Способы получения. Реакционная способность (реакции AN, AN-E). /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.6	Карбоновые кислоты. Классификация. Общая характеристика. Монокарбоновые кислоты. Получение, химические свойства /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.7	Дикарбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.8	Гидроксикислоты и оксокислоты. Классификация, методы получения. Физические и химические	3	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3		

	свойства. /Лек/				Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.9	Алифатические и ароматические амины. Получение. Особенности их химических свойств. /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.10	Диазосоединения. Азокрасители. /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.11	Предельные и непредельные углеводороды Строение, номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства алканов и циклоалканов, алкенов, алкинов. Решение задач, цепочек превращений. Лабораторная работа: 1. Получение метана и изучение его свойств. 2. Доказательство предельности вазелинового масла, петролейного эфира, парафина. 3. Сравнение растворимости вазелинового масла в растворителях. 4. Получение и свойства этилена. 5. Получение ацетилена и определение его кислотных свойств. /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.12	Арены или ароматические углеводороды Строение бензола. Ароматичность. Правила Хюккеля. Изомерия. Номенклатура. Реакции замещения в ароматическом ядре. Лабораторная работа: «Реакционная способность ароматических углеводородов (аренов)». 1. Получение бензола из бензоата натрия и синтез нитробензола из бензола. 2. Окисление боковых цепей гомологов бензола. 3. Сульфирование бензола и его гомологов. 4. Нитрование нафталина. 5. Окисление нафталина /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.13	Контрольная работа № 2 «Углеводороды» /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.14	Галогенопроизводные алифатических углеводородов Общая характеристика, получение, свойства. Механизмы реакций нуклеофильного замещения. Лабораторная работа: «Получение и свойства галогенуглеводородов». 1. Получение этилхлорида из этилового спирта. 2. Получение хлороформа из хлоралгидрата 3. Свойства хлороформа 4. Определение доброкачественности хлороформа 5. Качественные реакции на	2	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		

	галогенопроизводные углеводов. /Лаб/						
3.15	Одноатомные и многоатомные спирты. Свойства, получение. Строение гидроксигруппы, характеристика связи «С-ОН» с целью прогнозирования реакционной способности гидроксипроизводных. /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.16	Фенолы. Простые эфиры. Фенолы. Нафтолы. Получение. Физические свойства. Реакции нуклеофильного замещения (SN1, SN2), электрофильного замещения, окисление фенолов. Лабораторная работа: «Свойства спиртов и фенолов, простых эфиров» 1. Идентификация первичных, вторичных и третичных спиртов (проба Лукаса). 2. Окисление этилового спирта. 3. Получение изоамилацетата. 4. Получение йодоформа из спирта. 5. Реакция глицерина с гидроксидом меди (II). 6. Цветные реакции на фенолы и нафтолы. 7. Реакция фенола и резорцина с реактивом Марки. 8. Получение этилового эфира. 9. Основные свойства диэтилового эфира. 10. Определение доброкачественности этилового эфира. /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.17	Контрольная работа № 3: «Спирты, фенолы и простые эфиры». /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.18	Альдегиды. Кетоны. Классификация и номенклатура оксоединений. Строение оксогруппы с целью прогнозирования реакционной способности соединений. Реакции нуклеофильного присоединения (AN), нуклеофильного присоединения – элиминирования (AN-E). Идентификация веществ. Лабораторная работа «Реакционная способность альдегидов и кетонов» 1. Окисление формальдегида гидроксидом меди (II) в щелочной среде. 2. Окисление формальдегида гидроксидом меди («реакция серебряного зеркала») 3. Открытие ацетона йодоформной реакцией (проба Либена). 4. Цветная реакция на ацетон с нитропруссидом натрия (проба Легала). 5. Получение оксима ацетона. 6. Получение основания Шиффа. 7. Восстановление антрахинона. 8. Получение и гидролиз	2	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		

	гексаметиленetetрамина (уротропина). /Лаб/						
3.19	Карбоновые кислоты, классификация. Изомерия. Физические и химические свойства. Получение. Лабораторная работа: 1. Устойчивость уксусной кислоты к окислителям. 2. Открытие уксусной и муравьиной кислот. 3. Качественные реакции на бензойную кислоту и её соли. 4. Образование сложных эфиров 5. Гидролиз мочевины. 6. Окисление муравьиной кислоты. /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.20	Дикарбоновые кислоты. Строение и свойства. Лабораторная работа: 1. Получение натриевой соли щавелевой кислоты. 2. Открытие щавелевой кислоты в виде кальциевой соли. 3. Декарбоксилирование щавелевой кислоты. /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.21	Зачетное занятие /Лаб/	2	4	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.22	1. Подготовка к занятиям (выполнение домашнего задания); 2. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному»; 3. Подготовка к лабораторной работе 4. Написание рефератов; 5. Подготовка к тестированию; 6. Подготовка к контрольной работе; 7. Подготовка к зачёту. /Ср/	2	16	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.23	Гидроксикислоты Классификация. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Кето-енольная таутомерия β-оксокислот (ацетоуксусной и щавелевоуксусной) и β-дикарбонильных соединений (ацетилацетона). Лабораторная работа: «Реакционная способность гидрокси- и оксокислот». 1. Цветные реакции салициловой кислоты и её эфиров с хлоридом железа (III). 2. Разложение лимонной кислоты под действием концентрированной серной. 3. Доказательство строения виннокаменной кислоты. 4. Гидролиз ацетилсалициловой кислоты и его доказательство реакцией с хлоридом железа (III). 5. Получение пировиноградной кислоты и доказательство её строения. 6. Доказательство строения ацетоуксусного эфира.	3	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		

	/Лаб/						
3.24	Алифатические и ароматические амины Особенности строения аминов. Физические и химические свойства. Получение. Природные амины, практическое значение. Лабораторная работа: «Свойства алифатических и ароматических аминов» 1. Свойства аминов. 2. Исследование основности аминов 3. Получение оснований Шиффа (конденсация анилина с формальдегидом). 4. Цветная реакция первичных ароматических аминов с лигнином. 5. Образование и гидролиз изонитрила. 6. Ацелирование анилина. /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.25	Диазосоединения. Азокрасители. Реакции замещения диазогруппы. Строение, свойства. Лабораторная работа: «Получение и свойства диазосоединений» 1. Получение солей диазония (диазотирование анилина). 2. Разложение соли диазония при нагревании. 3. Образование основного красителя. 4. Восстановление азокрасителя водородом. /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.26	1. Подготовка к занятиям (выполнение домашнего задания); 2. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному»; 3. Подготовка к лабораторной работе 4. Написание рефератов; 5. Подготовка к тестированию; 6. Подготовка к контрольной работе; /Ср/	3	9	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.27	Оксокислоты Классификация. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Кето-енольная таутомерия β-оксикислот (ацетоуксусной и щавелевоуксусной) и β-дикарбонильных соединений (ацетилацетона). Лабораторная работа: «Реакционная способность гидрокси- и оксикислот». 1. 1. Цветные реакции салициловой кислоты и её эфиров с хлоридом железа (III). 2. 2. Разложение лимонной кислоты под действием концентрированной серной. 3. 3. Доказательство строения виннокаменной кислоты. 4. 4. Гидролиз ацетилсалициловой кислоты и его	3	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		

	доказательство реакцией с хлоридом железа (III). 5. 5. Получение пировиноградной кислоты и доказательство её строения. 6. 6. Доказательство строения ацетоуксусного эфира. /Лаб/						
	Раздел 4. Биополимеры и полимеры медицинского значения						
4.1	Аминокислоты, общая характеристика. Строение, свойства. Пептиды. Белки. /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.2	Углеводы /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.3	Липиды. Понятие, классификация. Омыляемые липиды. Терпены /Лек/	4	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.4	Стероиды /Лек/	4	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.5	Шестичленные гетероциклы с одним или несколькими гетероатомами /Лек/	4	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.6	Алкалоиды. Конденсированные системы гетероциклов. /Лек/	4	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.7	Нуклеиновые кислоты. /Лек/	4	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.8	Аминокислоты. Пептиды. Белки. α -Аминокислоты. Классификация α -аминокислот, входящих в состав белков. Биполярная структура, образование хелатных соединений. Stereoизомерия. Реакции, используемые в качественном и количественном анализе аминокислот. Пептиды, белки. Строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз полипептидов. Лабораторная работа: «Химические свойства аминокислот». 1. Отсутствие кислой реакции у гликокола. 2. Образование комплексной соли глицина. 3. Взаимодействие аминокислот с азотистой кислотой. 4. Реакция α -аминокислот с	3	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		

	<p>нингидрином.</p> <p>5. Действие формальдегида на аминокислоты.</p> <p>6. Качественная реакция обнаружения цистеина.</p> <p>7. Биуретовая реакция – качественная реакция на пептиды и белки.</p> <p>/Лаб/</p>						
4.9	<p>Контрольная работа №1 по теме: «Азотсодержащие органические соединения» /Лаб/</p>	3	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.10	<p>Моносахариды. Моносахариды. Классификация: альдозы и кетозы, пентозы и гексозы.стереоизомерия. D- и L-стереохимические ряды. Эпимеры. Открытые и циклические формы (пиранозы и фуранозы). Таутомерные превращения, мутаротация, α- и β-аномеры. Химические свойства. Образование простых и сложных эфиров.</p> <p>Лабораторная работа: «Химические свойства моносахаридов».</p> <ol style="list-style-type: none"> Доказательство наличия гидроксильных групп в глюкозе. Восстановление гидроксида меди (II) глюкозой в щелочной среде. Восстановление гидроксида диамминсеребра глюкозой и фруктозой (метод Толленса). Реакция Селиванова на фруктозу. Образование фурфурола и конденсация его с анилином. Получение озаона глюкозы. Открытие глюкозы щелочным раствором глицерата меди (II) (реактивом Гайнеса). <p>/Лаб/</p>	3	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.11	<p>Ди- и полисахариды. Строение. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Химические свойства. Гидролиз и метанолиз. Полисахариды. Принцип строения.</p> <p>Лабораторная работа: «Химические свойства ди- и полисахаридов».</p> <ol style="list-style-type: none"> Отсутствие восстанавливающей способности у сахарозы. Доказательство гидролиза сахарозы. Наличие восстанавливающей способности у лактозы. Открытие крахмала. Кислотный гидролиз крахмала. Растворение клетчатки в аммиачном растворе оксида меди (II) – реактив Швейцера. Кислотный гидролиз клетчатки. <p>/Лаб/</p>	3	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		

4.12	Контрольная работа № 2 «Углеводы». /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.13	Зачётное занятие /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.14	1. Подготовка к занятиям (выполнение домашнего задания); 2. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному»; 3. Подготовка к лабораторной работе 4. Написание рефератов; 5. Подготовка к тестированию; 6. Подготовка к контрольной работе; 7. Подготовка к зачёту /Ср/	3	9	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.15	Омыляемые липиды. Терпены. Триацилглицерины (жиры, масла). ВЖК как структурные компоненты триацилглицеринов. Гидролиз, гидрогенизация, окисление жиров и масел. Терпены. Изопреновое правило. Монотерпены. Ациклические, моноциклические, бициклические терпены. Ментан и его производные, применяемые в медицине. Ментол, терпин. Дитерпены: ретинол (витамин А), ретиналь. Лабораторная работа: «Химические свойства омыляемых липидов и терпенов». 1. Растворимость жиров и масел в органических растворителях. 2. Приготовление мыла. 3. Омыление жира водно-спиртовым раствором щелочи 4. Лёгкая окисляемость терпенов. 5. Доказательство неопределённости терпенов. /Лаб/	4	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.16	Стероиды Строение гонана. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестеран. Стереоизомерия: цис- и транс-сочленение циклогексановых колец. Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами: производные по гидроксильной, карбонильной, карбоксильной группам. /Лаб/	4	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.17	Пятичленные гетероциклы с одним или несколькими гетероатомами. Ароматические представители: пиррол, пиразол, имидазол тиофен, фуран. Кислотно-основные свойства. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Особенности реакций нитрования, сульфирования и бромирования ацидофобных	4	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		

	гетероциклов. Лабораторная работа: 1. Реакция образования фурфурола. Качественные реакции на фурфурол 2. Получение «белого» индиго и кубовое крашение 3. Реакции антипирина и амидопирина с FeCl ₃ 4. Реакции антипирина и амидопирина с азотистой кислотой. 5. Обнаружение фурацилина 6. Идентификация бутадиона 7. Идентификация дибазола 8. Качественные реакции на анальгин /Лаб/						
4.18	Шестичленные гетероциклы с одним или несколькими гетероатомами Выполнение экспериментальных заданий по качественному анализу лекарственных веществ, содержащих шестичленные гетероциклы. /Лаб/	4	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.19	Алкалоиды. Конденсированные системы гетероциклов. Пурин, ароматичность, его производные. Гидрокси- и аминопроизводные пурина: гипоксантин, ксантин, мочева кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактаманная таутомерия. Кислотные свойства мочево́й кислоты, ее соли (ураты). Аденин. Гуанин. Химическая классификация алкалоидов. Основные свойства, образование солей. Алкалоиды группы хинолина: хинин. Алкалоиды группы изохинолина и изохинолинофенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин. Лекарственные препараты. Кофеин. Лабораторная работа: 1. Растворимость мочево́й кислоты и её средней натриевой соли в воде. 2. Восстанавливающие свойства мочево́й кислоты. 3. Открытие мочево́й кислоты. 4. Качественные реакции обнаружения метилированных ксантинов. 5. Общие реакции на алкалоиды. 6. Отношение к растворителям солей алкалоидов их свободных оснований. 7. Флуоресценция разбавленных растворов сернокислого хинина. 8. Реакция хинина с бромной водой и аммиаком. /Лаб/	4	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.20	Нуклеотиды. Нуклеозиды. Нуклеотидные коферменты. /Лаб/	4	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.21	Контрольная работа по теме: "Гетероциклические соединения". /Лаб/	4	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		

4.22	Аттестация практических навыков: 1 Техника работ в лаборатории органического синтеза. 2 Функциональный анализ лекарственных веществ. 3 Идентификация препаратов, содержащих гетероциклы. 4 Определение доброкачественности некоторых препаратов, растворителей. /Лаб/	4	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.23	1. Подготовка к занятиям (выполнение домашнего задания); 2. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному»; 3. Подготовка к лабораторной работе 4. Написание рефератов; 5. Подготовка к тестированию; 6. Подготовка к контрольной работе; 7. Подготовка к экзамену /Ср/	4	19	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
4.24	Пятичленные гетероциклы с одним или несколькими гетероатомами /Лек/	4	2	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
Раздел 5. Термодинамическая характеристика процессов							
5.1	Введение в физическую химию. Основные законы и понятия химической термодинамики. Первое начало термодинамики. /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
5.2	Второе и третье начало термодинамики. Термодинамические потенциалы. Термодинамика химического равновесия. Уравнение изотермы, изохоры и изобары химической реакции. /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
5.3	1. Подготовка к занятиям (выполнение домашнего задания); 2. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному»; 3. Подготовка к лабораторной работе 4. Написание рефератов; 5. Подготовка к тестированию; 6. Подготовка к контрольной работе; /Ср/	3	8	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
5.4	Расчёт тепловых эффектов процессов с использованием закона Гесса и закона Кирхгофа. Расчёт константы равновесия и состава равновесной смеси. /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
5.5	Лабораторная работа № 1: «Определение теплового эффекта химической реакции» /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
5.6	Защита индивидуального домашнего задания. Решение задач. /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
Раздел 6. Фазовые равновесия							
6.1	Основные понятия термодинамики фазовых равновесий. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния	3	2	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4		

	однокомпонентных систем. /Лек/				Э1 Э2		
6.2	Двухкомпонентные системы. Закон Рауля. Азеотропы. Первый и второй закон Коновалова. Трёхкомпонентные системы. Закон Нернста. /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
6.3	Термодинамика разбавленных растворов. Коллигативные свойства растворов. Теория растворов сильных электролитов. Буферные системы и растворы. /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
6.4	Лабораторная работа № 2: «Построение диаграммы плавкости двухкомпонентной системы» /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
6.5	Лабораторная работа № 3: «Определение взаимной растворимости трёх жидкостей и построение диаграммы растворимости при комнатной температуре» /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
6.6	Лабораторная работа № 4: «Определение константы ионизации слабой кислоты методом изменения электропроводности» /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
6.7	Лабораторная работа № 5: «Определение рН и буферной ёмкости раствора» /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
6.8	Итоговая контрольная работа. /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
6.9	1. Подготовка к занятиям (выполнение домашнего задания); 2. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному»; 3. Подготовка к лабораторной работе 4. Написание рефератов; 5. Подготовка к тестированию; 6. Подготовка к контрольной работе; /Ср/	3	8	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
	Раздел 7. Электрохимия						
7.1	Проводники второго рода. Закон Кольрауша. Электропроводность водных растворов. /Лек/	4	2	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
7.2	Механизм возникновения электродного потенциала. Уравнение Нернста. Классификация электродов. Гальванические элементы. Химические источники тока. /Лек/	4	2	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
7.3	Окислительно-восстановительные, ионоселективные электроды. Потенциометрическое титрование. /Лек/	4	2	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
7.4	Расчёт электрической проводимости растворов электролитов. Расчёт ЭДС гальванических элементов. /Лаб/	4	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
7.5	Лабораторная работа: «Определение электродвижущей силы гальванического элемента» /Лаб/	4	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		
7.6	Лабораторная работа: «Определение редокс-потенциала методом	4	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.		

	потенциометрического титрования» /Лаб/				1 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1 Э2		
7.7	Контрольная работа по разделу «Электрохимия» /Лаб/	4	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1 Э2		
7.8	1. Подготовка к занятиям (выполнение домашнего задания); 2. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному»; 3. Подготовка к лабораторной работе 4. Написание рефератов; 5. Подготовка к тестированию; 6. Подготовка к контрольной работе; /Ср/	4	8	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1 Э2		
Раздел 8. Химическая кинетика							
8.1	Основные понятия химической кинетики. Зависимость скорости реакции от различных факторов. /Лек/	4	2	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1 Э2		
8.2	Теория активных столкновений. Сложные реакции. Цепные, фотохимические реакции. Каталитические процессы. Теории катализа. /Лек/	4	2	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1 Э2		
8.3	Определение порядка реакции. Расчёт константы скорости и периода полупревращения. /Лаб/	4	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1 Э2		
8.4	Расчёт энергии активации и констант скорости при различных температурах. Определение механизма реакции. /Лаб/	4	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1 Э2		
8.5	Лабораторная работа: «Определение константы скорости реакции разложения пероксида водорода». /Лаб/	4	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1 Э2		
8.6	Лабораторная работа: «Определение константы скорости и порядка реакции гидролиза сахарозы». /Лаб/	4	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1 Э2		
8.7	Контрольная работа по разделу «Химическая кинетика» /Лаб/	4	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1 Э2		
8.8	1. Подготовка к занятиям (выполнение домашнего задания); 2. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному»; 3. Подготовка к лабораторной работе 4. Написание рефератов; 5. Подготовка к тестированию; 6. Подготовка к контрольной работе; 7. Подготовка к экзамену /Ср/	4	8	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 ЛЗ.3 ЛЗ.4 Э1 Э2		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные (экзаменационные) вопросы и задания

Семестр 2

1. Реакции отщепления (элиминирования). Механизм моно- и бимолекулярных реакций отщепления (на примере дегидрогалогенирования галогеналканов). Правило Зайцева. Конку-рентность реакций элиминирования и нуклеофильного

замещения; факторы, определяющие преимущественное направление реакций.

2. Типы химических связей в органических соединениях. Строение двойных ($>C=C<$, $>C=O$, $>C=N-$) и тройных ($-CC-$, $-CN$) связей и их важнейшие характеристики (длина, энергия, полярность). Сравнение реакционной способности двойной и тройной углерод-углеродной связей в реакциях электрофильного присоединения (на примере гидрогалогенирования).
3. Ковалентные сигма- и пи-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, п- и р-Основные свойства как химическая основа кислотного катализа.
4. Реакции нуклеофильного замещения у тетрагонального атома углерода в галогеналканах, механизм. Стереохимический результат моно- и бимолекулярных реакций замещения на примере гидролиза и аммонолиза галогеналканов.
5. Ароматичность и кислотно-основные свойства пурина, его таутомерные формы. Лактим-лактамина таутомерия гидроксипроизводных пурина - ксантина, гипоксантина, гуанина, мочевиной кислоты. Кислотные свойства мочевиной кислоты.
6. 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 реакции сульфирования, нитрования).
7. Ароматические пяти- и шестичленные гетероциклы с атомами азота. Пиррол, пиридин, пиримидин. Строение пиррольного и пиридиновых атомов азота. Сравнение основности этих соединений, образование солей. пи-Избыточные и пи-недостаточные ароматические системы. Сравнительная характеристика их реакционной способности в реакциях электрофильного замещения (на примере сульфирования) и нуклеофильного замещения (гидроксилирование).
8. Реакции электрофильного замещения в фенолах; механизм (на примере реакций галогенирования, нитрования, нитрозилирования, карбоксилирования). Влияние гидроксильной группы на реакционную способность ароматического кольца и ее ориентирующее действие.
9. Основные и нуклеофильные свойства аминов. Сравнительная характеристика основных свойств алифатических и ароматических аминов; образование солей. Амины как нуклеофильные реагенты в реакциях с галогеналканами (алкилирование аминов).
10. Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах; механизм (на примере присоединения циановодородной кислоты). Стереохимия реакций нуклеофильного присоединения. Сравнительная характеристика реакционной способности альдегидов и кетонов, роль электронных эффектов и стерических факторов. Реакции присоединения ме-таллоорганических соединений как способ получения спиртов.
11. Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах с участием СН-кислотного центра. Основной катализ. Строение енолят-иона. Конденсации альдольного и кротоинового типа. Образование лимонной кислоты в реакции альдольного присоединения.
12. Реакции присоединения-отщепления в альдегидах и кетонах; механизм (на примере взаимодействия с аммиаком и аминами). Роль кислотного и основного катализа. Гидролиз иминов. Получение оксимов, гидразонов для идентификации карбонильных соединений.
13. Кислотные свойства карбоновых кислот. Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона как р,п-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.
14. Изомерия в органической химии: изомеры строения (углеродного скелета, положения функциональных групп, межклассовая изомерия), пространственная изомерия (энантио-мерия, - и -диастереомерия, поворотная изомерия). Стереохимическая номенклатура. Приведите примеры.
15. Алкены. Номенклатура. Строение двойной связи. Спектральные характеристики алкенов. пи-Диастереомерия (цис-транс-изомерия) алкенов. E,Z-Номенклатура. Способы получения алкенов. Гидрогалогенирование, гидратация алкенов (роль кислотного катализа). Окисление (гидроксилирование, озонирование). Каталитическое гидрирование на примере получения маргарина из растительных масел.
16. Ароматичность и ее 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). Производные фурана: фурфурол, фурацилин.
17. Хиральные молекулы. Молекулы с одним (молочная, яблочная кислоты) и двумя (винная кислота) центрами хиральности. Энантиомеры, диастереомеры; рацематы, мезоформа. D,L- и R,S-системы обозначений конфигурации.

- функциональных производных, механизм на примере ацилирования спиртов и фенолов. Роль кислотного и основного катализа (механизмы AAC2, BAC2). Сравнительная характеристика ацилирующей способности карбоновых кислот и их функциональных производных.
19. Реакции электрофильного замещения в аренах. Механизм SE (сигма- и пи-комплексы). Необходимость катализа. Пути образования электрофильных частиц в реакциях галогенирования, алкилирования, ацилирования,
20. Системы с замкнутой цепью сопряжения. Ароматичность и ее критерии. Правило Хюккеля. Ароматичность конденсированных аренов (нафталин, антрацен, фенантрен) и небензоидных систем (циклопентадиенид-ион, тропилий-катион). Реакции электрофильного замещения конденсированных аренов (на примере сульфирования нафталина).
21. p,pi -Сопряжение в карбоциклических (бензол, анилин) и гетероциклических (пиридин, пиррол) соединениях. Ароматические свойства. Особенности их проявления в реакциях электрофильного замещения (на примере бромирования) этих соединений.
22. Взаимное влияние атомов в молекулах орг. соединений. Электронные эффекты заместителей: индуктивный и мезомерный. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на реакционную способность аромат. кольца в реакциях электрофильного замещения (на примере сульфирования и галогенирования метоксибензола и бензальдегида).
23. Конформации. Проекционные формулы Ньюмена. Виды напряжений. Энергетическая характеристика заслоненных, скошенных и заторможенных конформации (на примере бутана). Конформационное строение углеводородных радикалов в высших жирных кислотах (пальмитиновая, стеариновая).
24. Конформации 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.
25. Энантиомерия соединений с одним центром хиральности (глицериновый альдегид, молочная кислота). Проекционные формулы Фишера. Относительная и абсолютная конфигурация. D, L- и R,S-Системы стереохимической номенклатуры. Рацематы и способы их разделения.
26. Хиральные молекулы. Молекулы с одним (молочная, яблочная кислоты) и двумя (винная кислота) центрами хиральности. Энантиомеры, диастереомеры; рацематы, мезо-форма. D, L- и R,S- Системы обозначений конфигурации.
27. Кислотность органических соединений. Типы кислот. Сравнительная характеристика OH- и SH-кислот (на примере спиртов, фенолов и тиолов). Факторы, определяющие кислотность в газовой и жидкой фазах. Реакционная способность спиртов, фенолов и тиолов как OH- и SH-кислот (реакции солеобразования).
28. Электронное и пространственное строение активных промежуточных частиц, образующихся при гомолитическом (свободные радикалы) и гетеролитическом (карбокатионы, карбанионы) разрыве связи. Факторы, определяющие их относительную устойчивость. Трет-Бутильные, аллильные, бензильные радикалы и ионы. Приведите примеры механизмов реакций.
29. Реакции электрофильного замещения в аренах. Механизм, ппи- и сигма-комплексы. Необходимость катализа. Пути образования электрофильных частиц в реакциях галогенирования, алкилирования, ацилирования.
30. Реакции электрофильного присоединения на примере гидрогалогенирования алкенов и ?,?-непредельных карбонильных соединений. Строение карбокатионов; факторы, определяющие их относительную устойчивость. Правило Марковникова (статический и динамический подходы). Факторы, определяющие присоединение по правилу и против правила Марковникова.
31. Амины. Классификация, номенклатура. Способы получения. Основные свойства, образование солей (с хлороводородной, серной и пикриновой кислотами). Сравнение основных свойств алифатических и ароматических аминов. Алкилирование и ацилирование алифатических и ароматических аминов на примере взаимодействия этанамина и анилина с: а) иодметаном, б) ацетилхлоридом.
32. Реакции радикального замещения у тетрагонального атома углерода в алканах и циклоалканах; механизм (на примере реакции галогенирования). Региоселективность радикального замещения. Представление о цепных процессах.
33. Реакции электрофильного присоединения в алкенах. Влияние заместителей на реакционную способность двойной связи. Реакция гидратации, роль кислотного катализа. Правило Марковникова; факторы, определяющие присоединение по правилу и против правила.
34. Реакции электрофильного замещения в аренах. Механизм, пи- и сигма-комплексы. Пути возникновения электрофильных частиц в реакциях нитрования и сульфирования. Причины обратимости реакции сульфирования.
35. Реакции нуклеофильного замещения в галогеналкапах (на примере реакции гидролиза). Механизм моно- и

- бимолекулярных реакций замещения. Факторы, определяющие моно- или бимолекулярное протекание реакций.
36. Полисахариды. Классификация. Строение гомополисахаридов (крахмал, целлюлоза, декстраны). Простые и сложные эфиры целлюлозы - ацетаты, нитраты, ДЭАЭ- и карбокси-метилцеллюлоза. Отношение полисахаридов и их эфиров к гидролизу.
37. Терпеноиды. Классификация по числу изопреновых звеньев и числу циклов. Изопреновое правило. Монотерпены - цитраль, лимонен, β -пинен, камфора. Химические свойства; реакции идентификации. Синтез камфоры из альфа-пинена.
38. Нуклеозиды, мононуклеотиды. Строение, номенклатура. Отношение к гидролизу. ц-АМФ, АТФ. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК). Принцип строения, первичная структура
39. Аминокислоты, входящие в состав белков. Классификация, номенклатура. Биполярная структура, амфотерность. Свойства как гетерофункциональных соединений. Качественные и количественные методы определения реакции определения -аминокислот.
40. Спирты. Классификация, номенклатура. Способы получения. Кислотные свойства, образование алкоголятов. Основные свойства, образование оксониевых солей. Образование простых и сложных эфиров, галогеналканов.
41. 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.
42. Производные аренов с атомом галогена в ароматическом ядре или в боковой цепи. Способы получения. Различие в подвижности галогена в ядре и боковой цепи. Строение бензильного карбокатиона и причины его устойчивости. Влияние галогена на реакционную способность ароматического ядра в реакциях электрофильного замещения (на примере нитрования); ориентирующее влияние галогена.
43. Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства, образование солей. Представители групп алкалоидов: хинин, никотин, морфин, атропин.
44. Шестичленные гетероциклы с атомом кислорода. Неустойчивость альфа- и гамма-пиранов. альфа- и гамма- -Пираны, соли пирилия, их ароматичность. Бензопираны: хромон, кумарин, флавоин и их гидроксипроизводные.
45. Диены. Типы диенов. Номенклатура. Сопряженные диены. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородных кислот; особенности присоединения в ряду 1,3-диенов. Взаимодействие 1,3-диенов с малеиновым ангидридом (реакция Дильса-Альдера). Полимеризация. Синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый).
46. Пятичленные гетероциклы с одним и двумя атомами азота (пиррол, пиразол, имидазол). Строение пиррольного и пиридинового атомов азота. Амфотерность диазолов. Лекарственные вещества: антипирин (феназон), амидопирин (аминоеназон), анальгин (метамизол натрия), бутадион (фенилбутазон), дибазола (бендазола) гидрохлорид.
47. Ароматические шестичленные гетероциклы с одним атомом азота(пиридин,хинолин).Основные и нуклеофильные свойства пиридинового атома азота. Общая оценка реакционной способности пиридина и хинолина в реакциях SE (сульфирование) и SN(аминирование, гидроксилирование) замещения.
48. Аминокислоты. Номенклатура, изомерия. Свойства, как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции альфа-, бета- и гамма-аминокислот. Дикетопиперазины, лактамы, отношение к гидролизу.
49. Моносахариды. Классификация, номенклатура, стереоизомерия, формулы Хеуорса на примере D-глюкозы и D-рибозы. Реакции восстановления (получение ксилита, сорбита) и окисления моносахаридов в зависимости от условий.
50. Триацилглицерины(жиры, масла), строение.Гидролиз,гидрогенизация, окисление. Зависимость агрегатного состояния от природы высших жирных карбоновых кислот. Аналитические характеристики жиров (иодное число, число омыления). Мыла и их свойства. Синтетические заменители мыл.
51. Алкалоиды.Химическая классификация. Общегрупповые реакции идентификации. Метилированные ксантины: кофеин, теofilлин, теобромин.Кислотные и основные свойства; Реакции солеобразования теofilлина и теобромина с хлоридом кобальта, их значение.
52. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом азота. Пиридин, хинолин,и зохинолин. Синтез хинолина по Скраупу. Сульфирование, нитрование, гидроксилирование, амини-рование
53. Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства, образование солей. Представители алкалоидов: хинин, никотин, анабазин. Качественные реакции.
54. Пиридин, - и - пиколины. Химические свойства. Никотиновая и изоникотиновая кислоты, получение их из гомологов

фтивазид.

55. Сульфокислоты. Номенклатура. Способы получения. Кислотные свойства, образование солей. Функциональные производные сульфокислот: эфиры, амиды, хлорангидриды. Использование реакций диазотирования с последующим азосочетанием для идентификации сульфаниламидных препаратов, как первичных ароматических аминов.
56. Моносахариды. Классификация, номенклатура, стереоизомерия, Формулы Хеуорса (на примере D-глюкозы и D-фруктозы). Реакции восстановления (получение ксилита, сорбита) и окисления моносахаридов. Качественные реакции на глюкозу. Строение аскорбиновой кислоты, глюконата кальция.
57. Фенолоксикислоты. Салициловая кислота, способ получения. Кислотные свойства. Химические свойства как гетерофункционального соединения. Производные, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота, пара-аминосалициловая кислота (ПАСК). Отношение к гидролизу ацетилсалициловой кислоты в кислой и щелочных средах. Проверка доброкачественности ацетилсалициловой кислоты.
58. 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.
59. Моносахариды. Классификация, номенклатура. Стереоизомерия. Формулы Хеуорса (на примере D-глюкозы и D-фруктозы). Получение простых и сложных эфиров. Отношение эфиров к гидролизу. Алкилирующие и ацилирующие реагенты.
60. 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.
61. Дикарбоновые кислоты - щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, адипиновая, фталевая. Химические свойства как бифункциональных соединений. Кислотные свойства, образование кислых и средних солей. Специфические свойства: декарбоксилирование, образование циклических ангидридов имидов.
62. Объясните различия в спектрах поглощения п-диэтиламинобензойной кислоты, снятых в этаноле ($\lambda_{\text{макс}} = 288 \text{ нм}$, 19000) и хлороводородной кислоте ($\lambda_{\text{макс}} = 270 \text{ нм}$, 970).
63. Решите задачу. Установите строение соединения $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$. ИК-спектр: полосы поглощения в области 2970 см^{-1} и очень интенсивное поглощение при 1720 см^{-1} . УФ-спектр: $\lambda_{\text{макс}} = 260 \text{ нм}$. Спектр ПМР (м.д.): 1,0 и 2,4 (соотношение интенсивностей сигналов 3:2).
64. Решите задачу. Укажите, с помощью каких параметров спектров ПМР можно различить уксусную, пропионовую, масляную, изомасляную и бензойную кислоты.
65. Решите задачу. Соединение состава $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$ не вступает в реакцию "серебряного зеркала", образует желтый осадок при действии иода в растворе гидроксида натрия. В ИК-спектре имеет характеристическую полосу поглощения 1705 см^{-1} , в спектре ПМР-синглет 2,0 м.д. (3H), синглет 3,5 м.д. (2H) и мультиплет 7,1 м.д. (5H). При взаимодействии с метилмагний-бромидом образует соединение, у которого в ИК-спектре отсутствует полоса 1705 см^{-1} . Установите строение исходного соединения.
66. Решите задачу. УФ-спектры метиловых эфиров бензойной и фенилуксусной кислот имеют в области 220-350 нм следующий вид: А. - $\lambda_{\text{макс}} = 260 \text{ нм}$ ($lg \epsilon = 2,2$), Б. - $\lambda_{\text{макс}} = 285 \text{ нм}$ ($lg \epsilon = 3,1$). Какому веществу соответствует каждый спектр? Укажите вещества А и Б.
67. Решите задачу. Установите строение соединения А состава $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{N}$, которое взаимодействует с солями диазония с образованием азокрасителя, а при действии азотистой кислоты образует соединение состава $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}$. Известно, что в ИК-спектре соединения А полосы поглощения в области $3500\text{-}3200 \text{ см}^{-1}$ отсутствуют.
68. Решите задачу. С помощью перегонки с водяным паром из продуктов кислотного гидролиза полисахаридов шелухи семян овса было выделено соединение А, имеющее состав $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$ и содержащее в спектре ПМР два сигнала: 7,38 и 6,30 м.д. Соединение А вступает в реакцию Канниццаро. Один из продуктов этой реакции подвергается декарбоксилированию в кислой среде при температуре $200\text{-}205^\circ\text{C}$ с образованием бесцветной прозрачной жидкости (т. кип. $31\text{-}32^\circ\text{C}$), напоминающей по запаху хлороформ. Установите строение соединения А и напишите схемы описанных превращений.
69. Из растительного сырья путем перегонки с паром было выделено маслообразное вещество с запахом жасмина. В ИК-спектре этого вещества имеется сильная полоса 1725 см^{-1} ; спектр ПМР содержит три синглета 2,1 (3H), 5,1 (2H) и 7,2 м.д. (5H); масс-спектр - пик молекулярного иона $m/z = 150$. Установите строение этого соединения.
70. Решите задачу. В фарм. анализе используют реакцию кокаина с конц. серной кислотой при нагревании, в результате которой образуется соединение А, обладающее запахом гвоздики. ИК-спектр соединения А имеет полосы поглощения при 1735 см^{-1} , а спектр ПМР содержит два синглета 2,0 м.д. (3H) и 7,5 м.д. (5H). Укажите строение соединения А.

реакции, приводящей к получению соединения А.

71. Решите задачу. Препарат C_7H_8S характеризуется следующим спектром ПМР (м.д.): 1,85 (триплет), 3,85 (дублет), 7,25 (уширенный синглет); соотношение интенсивностей сигнала 1:2:5. Установите структуру вещества.
72. Решите задачу. Соединение C_3H_7J в спектре ПМР содержит два сигнала: дублет при 2.1 м.д. (6H) и мультиплет при 4.3 м.д. (1H). Определите структуру вещества.
73. Решите задачу. Установите строение соединения А состава $C_8H_{11}N$, которое взаимодействует с солями диазония с образованием азокрасителя, а при действии азотистой кислоты образует соединение состава $C_8H_{10}N_2O$. Известно, что в ИК-спектре соединения А полосы в области 3500-3200 см⁻¹ отсутствуют. 75. Решите задачу. Соединение состава $C_7H_{10}O$, имеющее в ИК-спектре полосу при 3500 см⁻¹, не дает окрашивания с $FeCl_3$, не обесцвечивает раствор перманганата калия, а в результате окисления при нагревании образует бензойную кислоту. Установите строение исходного соединения и назовите его.
74. Вещество $C_6H_{15}N$ дает соли с сильными кислотами, не реагирует с азотистой кислотой и уксусным ангидридом. В спектре ПМР этого соединения имеются два синглета при 1,0 и 2,15 м.д. с соотношением интенсивностей 3:2. Каково строение исходного вещества?
75. При окислении углеводорода $C_{12}H_{18}$ (синглет при 2,5 м.д.) концентрированным раствором перманганата калия, образуется кислота $C_{12}H_{6}O_{12}$ (синглет при 13,5 м.д.). Напишите уравнение реакции.
76. Продукт тримеризации пропина. Спектр ПМР: два синглета при 2,2 и 7,2 м.д.; соотношение интенсивностей сигналов 3:1. ИК-спектр: 2900- 3010, 1600 см⁻¹. Установите строение соединения.
77. Установите строение соединения А состава $C_8H_{11}N$ которое взаимодействует с солями диазония с образованием азокрасителя, при действии азотистой кислоты образует соединения состава $C_8H_{10}N_2O$. Известно, что в ИК-спектре соединения А полосы поглощения в области 3500-3200 см⁻¹ отсутствуют.
78. Решите задачу: Соединение состава $C_6H_{12}O$, имеющее в ИК-спектре полосы 3300 и 1670 см⁻¹, взаимодействует с натрием с выделением водорода, обесцвечивает бромную воду и перманганат калия при комнатной температуре. Окисление перманганатом калия в серной кислоте при нагревании приводит к образованию смеси ацетона и пропандиовой (малоновой) кислоты. Установите строение исходного соединения и напишите схемы указанных превращений.
79. При гидролизе 5-метил-3-хлор-гексадиена-1,4 были выделены два изомерных карбинола. Спектр одного из них содержит полосу при 223 нм ($I_g = 4,4$), а другого - при 236 нм ($I_g = 4,3$). Каково их строение?
80. При нагревании этиленгликоля с серной кислотой преимущественно получается вещество с температурой кипения 102° С, имеющее в спектре ПМР синглет 3,56 м.д. (8H), а в ИК-спектре-характеристические полосы 2937, 2884, 1450, 1380 и 1120 (см⁻¹). Какое строение имеет продукт реакции?
81. Решите задачу: УФ-спектры метиловых эфиров бензойной и фенилуксусной кислот имеют в области 220-350 нм следующий вид: А. - max 260 нм ($I_g = 2,2$), Б. - max 285 нм ($I_g = 3,1$). Какому веществу соответствует каждый спектр? Укажите вещества А и Б.
82. При взаимодействии галогеноалкана с сульфидом натрия было получено неприятно пахнущее жидкое вещество. Оно нерастворимо в воде и растворах щелочей, растворимо в орг. растворителях. При его окислении 30%-м раствором пероксида водорода в ледяной уксусной кислоте при комн. температуре образуется соединение, в спектре ПМР которого наблюдается один синглет 2,6 м. д. Определите строение продуктов указанных превращений.
83. Для подтверждения теории строения А.М.Бутлеров синтезировал ряд соединений, существование и строение которых он предсказал теоретически. Какое строение имеет один из синтезированных спиртов (т. кип. 83°С), в спектре ПМР которого имеются два синглета 1,15 и 4,2 м.д. с соотношением интегральных интенсивностей сигналов 9:1?
84. Предложите схему синтеза бутил-втор-бутилового эфира из бутанола-1 и соответствующих неорганических реагентов.
85. Предложите схему синтеза кордиамина (диэтилаид никотиновой кислоты) из бетта-пиколина (3-метилпиридина).
86. Предложите схему синтеза изониазида (гидразид изоникотиновой кислоты) из гамма-пиколина (4-метилпиридина)
87. Предложите схему синтеза нилроксодинил (8-гидрокси-5-нитрохинолина) из хинолина.
88. Предложите схему синтеза масляной кислоты из уксусной кислоты через промежуточный ацетоуксусный эфир.
89. Предложите схему синтеза бутанона из уксусной кислоты через промежуточный ацетоуксусный эфир.
90. Предложите схему синтеза 3-хлорпропановой кислоты из 3-аминопропановой кислоты.

91. Предложите схему синтеза анестезина (этилового эфира п-аминобензойной кислоты) из толуола, используя соответствующие органические и неорганические реагенты. Какие реакции можно предложить для идентификации функциональных групп в этом соединении?

1. Термодинамические условия самопроизвольного протекания процесса и достижения состояния равновесия.
2. Связь между константами химического равновесия, выраженная различными способами.
3. Зависимость константы равновесия от температуры. Изобара и изохора Вант-Гоффа.
4. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
5. Бинарные системы неизоморфнокристаллизирующихся веществ с простой эвтектикой (не образующих химические соединения).
6. Системы из компонентов, неограниченно растворимых друг в друге (кристаллизирующихся изоморфно) как в жидком, так и в твердом состоянии, не образующих химических соединений.
7. Зависимость давления насыщенного пара над раствором от состава раствора. Законы Коновалова.
8. Перегонка и ректификация.
9. Закон распределения Нернста. Константа распределения.
10. Осмос. Обратный осмос. Ультрафильтрация и т.д.

Семестр 3

1. Формальная химическая кинетика реакций в газовой фазе ; кинетически необратимые реакции нулевого, первого, второго порядка.
2. Методы определения порядка реакции (интегральные, дифференциальные).
3. Формальная кинетика некоторых сложных реакций : обратимые, параллельные, последовательные, сопряженные реакции.
4. Определение энергии активации и предэкспоненциального множителя уравнения Аррениуса.
5. Ферментативный катализ. Сущность ферментативного катализа, кинетика ферментативных реакций.
6. Методы получения и очистки коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, электрофильтрация.
7. Броуновское движение, диффузия, осмотическое давление.
8. Гелеобразование (желатинирование). Коллоидная защита. Гетерокоагуляция. Пептизация.
9. Коллоидные системы, образование поверхностноактивными веществами.
10. Солубилизация и ее значение в фармации и т.д.

5.2. Темы письменных работ (рефераты, контрольные)

1. Синтез аспирина и разгадка его физиологического действия.
2. Морфин – молекула милосердия.
3. Секрет антибактериальной активности сульфаниламидов.
4. п-Аминобензойная кислота и её производные, применяемые в медицине.
5. От атеросклероза до планирования численности семьи.
6. Угольная кислота и её функциональные производные.
7. Реакции полимеризации на основе производных винилового спирта и их применение в медицине.
8. Половые гормоны и противозачаточные средства.
9. п-Аминофенол и его производные, применяемые в медицине.
10. Конденсированные арены, обладающие канцерогенными свойствами.

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответственно рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя: контрольные вопросы, ситуационные задачи, тесты

5.4. Примеры оценочных средств (5 тестов, 2 задачи)

Число степеней свободы в равновесной системе, состоящей из мочевины при температуре плавления ($p = \text{const}$), равно величине...

1. 3
2. 1
3. 0
4. -1
5. 2

Вариантность системы, состоящей из твердого оксида магния, твердого гидроксида магния, воды и паров воды, при $n=2$ равна величине...

1. 3
2. 1
3. 2
4. 0
5. -1

Вода и диэтиловый эфир являются ограниченно растворимыми жидкостями, поэтому в состоянии равновесия они могут образовать:

1. систему из двух чистых жидкостей;
2. систему из двух ненасыщенных растворов;
3. однофазный насыщенный раствор;
4. однофазный ненасыщенный раствор;
5. систему из двух насыщенных растворов.

Взаимную растворимость жидкостей никотин - вода с верхней и нижней критическими температурами растворения можно увеличить, если температуру системы:

1. увеличивать
2. уменьшать
3. как увеличивать, так и уменьшать
4. поддерживать постоянной
5. не изменять

Скорость направленного движения ионов под действием электрического поля зависит от его напряжённости (действующей на ион силы), а коэффициент пропорциональности является:

- 1) ионной силой раствора;
- 2) степенью гидратируемости иона;
- 3) подвижностью иона;
- 4) концентрацией раствора;
- 5) характеристикой растворителя;

1. Дайте определение, что такое асимметрический атом углерода и укажите, каким свойством должны обладать соединения, содержащие такой атом углерода. Приведите пример.
2. Какими реакциями можно доказать наличие в виннокаменной кислоте двух карбоксильных групп?

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Зурабян С.Э., Лузин А.П.	Органическая химия. Учебник: 0	ГЭОТАР-Медиа, 2016	30
Л1.2	Ершов Ю.А.	Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем. Учебник	ГЭОТАР-Медиа, 2014	30
Л1.3	Беляев А.П. (ред.)	Физическая и коллоидная химия. Учебник: 0	ГЭОТАР- Медиа, 2008	204

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Сергеев В.Н.	Курс коллоидной химии для медицинских вузов. Учебное пособие: 0	МИА, 2008	147
Л2.2	Минаева Н.Н. (ред.)	Органическая химия. Лабораторный практикум для студентов фармацевтического факультета: 0	ДВГМУ, 2017	500
Л2.3	Минаева Н.Н. (ред.), Пронкина С.А. (ред.)	Органическая химия. Основы строения органических соединений. Углеводороды. Методические указания для самостоятельной работы студентов фармацевтического факультета: Ч.1	ДВГМУ, 2017	500

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Минаева Н.Н. (ред.), Литвинцева Е.М. (ред.)	Органическая и физическая химия. Сборник тестовых заданий: Ч.1	ГБОУ ВПО ДВГМУ, 2016	500
Л3.2	Минаева Н.Н.	Руководство к лабораторным занятиям по органической химии: 0	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2009	500
Л3.3	Минаева Н.Н (ред.), Литвинцева Е.М (ред.)	Органическая и физическая химия. Сборник тестовых заданий. В 2-х частях: Ч.2	ГБОУ ВПО ДВГМУ, 2013	15
Л3.4	Минаева Н.Н (ред.), Литвинцева Е.М (ред.)	Органическая и физическая химия. Сборник тестовых заданий. В 2-х частях: Ч.1	ГБОУ ВПО ДВГМУ, 2013	15

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.5	Минаева Н.Н. (ред.), Литвинцева Е.М. (ред.)	Лабораторные работы по органической химии. Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по специальности «Медицинская биохимия»: 0	ГБОУ ВПО ДВГМУ, 2016	500
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Информационно-справочная система www.xumuk.ru www.xumuk.ru			
Э2	ЭБС "IPR BOOKS" www.iprbookshop.ru			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Операционная система Windows (537 лицензий), лицензии 40745181, 41710912, 42042490, 42095524, 42579648, 42579652, 42865595, 43187054, 43618927, 44260390, 44260392, 44291939, 44643777, 44834966, 44937940, 45026378, 45621576, 45869271, 46157047, 46289102, 46822960, 47357958, 47558099, 48609670, 48907948, 49340641, 49472543, 60222812, 60791826, 60948081, 61046678, 61887281, 62002931, 62354902, 62728014, 62818148			
6.3.1.2	Программное обеспечение Microsoft Office (537 лицензий), лицензии 40745181, 41710912, 42042490, 42095524, 42579648, 42579652, 42865595, 43187054, 43618927, 44260390, 44260392, 44291939, 44643777, 44834966, 44937940, 45026378, 45621576, 45869271, 46157047, 46289102, 46822960, 47357958, 47558099, 48609670, 48907948, 49340641, 49472543, 60222812, 60791826, 60948081, 61046678, 61887281, 62002931, 62354902, 62728014, 62818148			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Электронная библиотека ДВГМУ			
6.3.2.2	Федеральная электронная медицинская библиотека Министерства здравоохранения Российской Федерации			
6.3.2.3	Архив ведущих западных научных журналов (Annual Reviews, Science, Oxford University Press, SAGE Publications, Taylor&Francis, The Institute of Physics (IOP), Wiley, Royal Society of Chemistry, Cambridge University Press)			
6.3.2.4	Электронная библиотека IPR Books			
6.3.2.5	IPRbooks			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение и ПО	Вид работ
УК-2-307	Лабораторные занятия	Вытяжной шкаф (1), бюретки (8), весы ручные различных типоразмеров (16), наборы разновесов (4), плитка электрическая (1), термостатическая баня (1), набор штативов с пробирками, набор штативов с пипетками, набор конических колб 100, 250 мл., спиртовки (2), газоизмерительная установка, реактивы (в количестве, требуемом на 1 неделю лабораторных работ), микроскоп биомедицинский ЛОМО (Микмед-6) (1), столов(28), стульев (29).	КР
УК-2-406	Лабораторные занятия	Вытяжной шкаф (1), плитка электрическая (1), термостатическая баня (1), набор штативов с пробирками, набор штативов с пипетками, набор конических колб 100, 250 мл., спиртовки (2), реактивы (в количестве, требуемом на 1 неделю лабораторных работ), микроскоп биомедицинский ЛОМО (Микмед-6) (1), стульев(16), столов(8).	КР