

**Тематический план занятий семинарского типа
по дисциплине «Органическая и физическая химия»
для обучающихся по образовательной программе
специалитета по специальности
30.05.01 Медицинская биохимия,
направленность (профиль) Медицинская биохимия,
форма обучения очная
на 2023- 2024 учебный год**

№ п/п	Тема занятия	объем акад.час
	Химическая термодинамика.	
1	Химическая термодинамика. ¹ Правила работы в лаборатории физической химии. Введение в лабораторный практикум по физической химии. Установочный контроль. ² Часть 1.	1
	Химическая термодинамика. ¹ Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики и его приложение к основным типам процессов. Закон Гесса и его следствия. ² Часть 2	1
	Химическая термодинамика. ¹ Стандартная теплота образования, сгорания, растворения, нейтрализации. Теплоемкость и её виды. Интегральная и дифференциальная формы уравнения Кирхгоффа. ² Часть 3.	1
	Химическая термодинамика. ¹ Лабораторная работа: «Определение теплоты растворения соли». Решение задач. ² Занятие-конференция. Дискуссия –форум. Часть 4	1
2	Химическая термодинамика. Учение о растворах. ¹ Часть 1. Второй закон термодинамики. Энтропия, её. Термодинамические потенциалы как критерий направления процесса. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа равновесия. Уравнение изотермы химической реакции. Зависимость константы равновесия от температуры: уравнение изохоры и изобары (в дифференциальной и интегральной формах). ² Часть 1	1
	Химическая термодинамика. Учение о растворах. ¹ Растворы. Растворы неэлектролитов. Слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Закон разведения Оствальда. Растворы сильных электролитов. Теория Дебая-Хюккеля. Теории кислот и оснований. ² Часть 2.	1
	Химическая термодинамика. Учение о растворах. ¹ Коллигативные свойства растворов. Буферные системы. ² Часть 3.	1
	Химическая термодинамика. Учение о растворах. ¹ Лабораторная работа: «Изучение взаимной растворимости фенола и воды». Решение задач. Занятие-конференция. ² Часть 4.	1
3	Химическая термодинамика. Учение о растворах. ¹ Итоговая	1

	работа № 1 ² Часть 1.	
	Химическая термодинамика. Учение о растворах. ¹ Итоговая работа № 1 ² Часть 2	1
	Химическая термодинамика. Учение о растворах. ¹ Итоговая работа № 1 ² Часть 3	1
	Химическая термодинамика. Учение о растворах. ¹ Обсуждение результатов лабораторного практикума ² Часть 4	1
4	Электрохимия. ¹ <u>Часть 1.</u> Скорость движения ионов. Виды электропроводности: удельная и эквивалентная. Зависимость электропроводности от природы веществ, концентрации растворов, температуры. Закон Кольрауша. <u>Кондуктометрия</u> ² .	1
	Электрохимия. ¹ Электродные потенциалы. Возникновение электродного потенциала. Вывод уравнения Нернста. Гальванические элементы. Классификация обратимых электродов. Электрохимические цепи (химические и концентрационные). ² Часть 2	1
	Электрохимия. ¹ Редокс- электроды. Потенциометрия. ² Часть 3	1
	Электрохимия. ¹ Решение задач. Тест-контроль. ² Часть 4	1
	Химическая кинетика.	
5	Химическая кинетика. ¹ Основные понятия химической кинетики: скорость, элементарный акт химического взаимодействия, механизм химической реакции, молекулярность и порядок. Закон действующих масс. Методы определения порядка реакции ² . Часть 1	1
	Химическая кинетика. ¹ Зависимость скорости химической реакции от температуры: правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. ² Часть 2	1
	Химическая кинетика. ¹ Теории молекулярной кинетики: ТАС и ТПС. Методы определения энергии активации. ² Часть 3	1
	Химическая кинетика. ¹ Лабораторная работа: «Изучение кинетики реакции окисления йодоводородной кислоты пероксидом водорода», «Зависимость скорости реакции от концентрации, температуры, наличия катализатора». ² Часть 4	1
6	Химическая кинетика. ¹ Сложные реакции: обратимые, последовательные, сопряженные, параллельные. Фотохимические и цепные реакции. ² Часть 1.	1
	Химическая кинетика. ¹ Каталитические процессы: гомогенный и гетерогенный катализ. Особенности каталитических процессов и теории катализа. ² Часть 2	1
	Химическая кинетика. ¹ Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса-Ментен и Лайнуивера-Берка. ² Часть 3	1
	Химическая кинетика. ¹ Решение задач по теме занятия. ² Часть 4	1
7	Поверхностные явления. ¹ Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение, поверхностная активность, правило Дюкло-Траубе. Виды поверхностной активности веществ. Липосомы. Модель клеточной мембраны. ² Часть 1.	1
	Поверхностные явления. ¹ Сорбция и ее виды. Адсорбция на подвижной и неподвижной границе фаз. Моно- и полимолекулярная адсорбция. Теория адсорбции Ленгмюра. Уравнения для расчета	1

	адсорбции: Фрейндлиха, Ленгмюра, Гиббса. ² Часть 2	
	Поверхностные явления. ¹ Адсорбция электролитов. Избирательная адсорбция ионов. Правила Панета-Фаянса. Явление адсорбции в биосистемах. ² Часть 3	1
	Поверхностные явления. ¹ Лабораторная работа: «Определение поверхностного натяжения на границе раздела жидкость-воздух сталагмометрическим методом». «Изучение адсорбции уксусной кислоты на угле» ² Часть 4	1
8	<u>Часть 1.</u> Дисперсные системы. ¹ Структура дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Методы получения и очистки дисперсных систем. <u>Часть 2.</u> Свойства дисперсных систем. Коагуляция.	1
	Дисперсные системы. ¹ Молекулярно - кинетические и оптические свойства коллоидных систем. Электрокинетические явления. Электрофорез, электроосмос. Строение ДЭС. Строение мицеллы. ² Часть 2	1
	Дисперсные системы. ¹ Устойчивость дисперсных систем; виды устойчивости. Коагуляция. Теория коагуляции ДЛФО. ² Часть 3	1
	Дисперсные системы. ¹ Тест-контроль. ²	1
9	Электрохимия. Химическая кинетика. Поверхностные явления. Дисперсные системы. ¹ Итоговая работа № 2 ² Часть 1.	1
	Электрохимия. Химическая кинетика. Поверхностные явления. Дисперсные системы. ¹ Итоговая работа № 2 ² Часть 2	1
	Электрохимия. Химическая кинетика. Поверхностные явления. Дисперсные системы. ¹ Итоговая работа № 2 ² Часть 3	1
	Электрохимия. Химическая кинетика. Поверхностные явления. Дисперсные системы. ¹ Итоговый контроль уровня сформированности компетенций. Обсуждение результатов лабораторного практикума ² Часть 4	1
	<u>Итого</u>	36

	Теоретические основы строения органических соединений	
10	Теоретические основы строения органических соединений. ¹ Введение в практикум и правила техники безопасности, ознакомление с лабораторным оборудованием. Установочный контроль. ² Часть 1	1
	Теоретические основы строения органических соединений. ¹ Теория строения органических соединений Бутлерова А.М. ² Часть 2.	1
	Теоретические основы строения органических соединений. ¹ Классификация, номенклатура, виды изомерии органических соединений. ² Часть 3.	1
	Теоретические основы строения органических соединений. ¹ Решение задач и тестов по теме занятия. ² Часть 4.	1
11	Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи ¹ Электронные эффекты в органических соединениях. Индуктивный и мезомерный эффекты. ² Часть 1	1
	Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи ¹ Сопряжение. Сопряженные системы с	1

	открытой и замкнутой цепью. Энергия сопряжения. Теория резонанса как качественный способ описания делокализации электронной плотности. ² Часть 2	
	Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи ¹ Ароматичность, критерии ароматичности. Ароматичность бензоидных, небензоидных и гетероциклических соединений. Тест- контроль. ² Часть 3	1
	Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи ¹ Лабораторная работа: «Методы очистки и выделения органических соединений. Перекристаллизация» ² . Часть 4	1
12	Пространственное строение органических соединений. ¹ Стереои́зомерия. Конфигурация и конформация - важнейшие понятия стереохимии. Проблема взаимосвязи стереохимического строения с проявлением биологической активности. Конформации ациклических и циклических соединений. ² Часть 1	1
	Пространственное строение органических соединений. ¹ Конфигурационные стереоизомеры. Стереохимическая номенклатура. Хиральные и ахиральные молекулы. Стереои́зомерия молекул с одним, двумя и более центрами хиральности. ² Часть 2	1
	Пространственное строение органических соединений. ¹ Тест-контроль. ² Часть 3	1
	Пространственное строение органических соединений. ¹ Лабораторная работа: «Методы очистки и выделения органических соединений. Простая перегонка» ² . Часть 4	1
13	Сравнительная оценка кислотных и основных свойств органических соединений. ¹ Теории Бренстеда и Льюиса. Факторы, определяющие кислотность и основность. Типы органических кислот (ОН, SH, NH и СН кислоты) и оснований (π-основания, п-основания). Жесткие и мягкие кислоты и основания. ² Часть 1.	1
	Сравнительная оценка кислотных и основных свойств органических соединений. ¹ Классификация органических реакций. Понятие о механизмах реакций - ионные (электрофильные, нуклеофильные), свободно-радикальные, согласованные. Строение промежуточных активных частиц. ² Часть 2	1
	Сравнительная оценка кислотных и основных свойств органических соединений. ¹ Тест-контроль. ² Часть 3	1
	Сравнительная оценка кислотных и основных свойств органических соединений. ¹ Лабораторная работа: «Кислотно-основные свойства органических соединений». ² Часть 4.	1
14	«Основы строения органических соединений». ¹ Итоговое занятие № 1 ² Часть 1.	1
	«Основы строения органических соединений». ¹ Итоговое занятие № 1 ² Часть 2	1
	«Основы строения органических соединений». ¹ Обсуждение результатов лабораторных работ ² Часть 3	1
	«Основы строения органических соединений». ¹ Обсуждение результатов лабораторных работ. ² Часть 4	1

15	Алифатические углеводороды. ¹ Алканы. Способы получения. Энергия σ -связей и энергия ионизации. Реакции радикального замещения, механизм. ² Часть 1	1
	Алифатические углеводороды. ¹ Окисление и дегидрирование алканов. Взаимодействие органических соединений с кислородом как химическая основа пероксидного окисления липидосодержащих систем. ² Часть 2	1
	Алифатические углеводороды. ¹ Циклоалканы. Способы получения. Малые циклы. Особенности строения и химических свойств малых циклов. Нормальные циклы. ² Часть 3	1
	Алифатические углеводороды. ¹ Лабораторная работа «Свойства алканов» ² Часть 4.	1
16	Ненасыщенные углеводороды. ¹ Алкены, диены, алкины. Реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения, механизм. ² Часть 1	1
	Ненасыщенные углеводороды. ¹ Особенности реакционной способности в ряду сопряженных диенов. ² Часть 2	1
	Ненасыщенные углеводороды. ¹ Окисление алкенов и алкинов. Идентификация ненасыщенных углеводородов. ² Часть 3	1
	Ненасыщенные углеводороды. ¹ Лабораторная работа «Свойства ненасыщенных соединений» ² Часть 4.	1
17	Ароматические углеводороды. ¹ Моноядерные арены. Ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения, механизм. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения. Часть 1	1
	Ароматические углеводороды. ¹ Реакции, протекающие с потерей ароматичности. Окисление. Реакции боковых цепей в алкилбензолах. ² Часть 2	1
	Ароматические углеводороды. ¹ Конденсированные арены. ² Интерактивная форма обучения – круглый стол. Часть 3	1
	Ароматические углеводороды. ¹ Лабораторная работа «Получение и свойства ароматических соединений». ² Часть 4	1
18	Углеводороды. ¹ Итоговое занятие №2. ² Часть 1	1
	Углеводороды. ¹ Итоговое занятие №2. ² Часть 2	1
	Углеводороды. ¹ Обсуждение результатов лабораторных работ. ² Часть 3	1
	Углеводороды. ¹ Обсуждение результатов лабораторных работ. ² Часть 4	1
19	Галогенуглеводороды. ¹ Физические свойства. Способы получения. ² Часть 1	1
	Галогенуглеводороды. ¹ Химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения; механизм моно- и бимолекулярных реакций, их стереохимическая направленность. ² Часть 2	1
	Галогенуглеводороды. ¹ Реакции элиминирования, механизмы. Конкурентность реакций нуклеофильного замещения и элиминирования. ² Часть 3	1
	Галогенуглеводороды. ¹ Лабораторная работа «Получение и свойства галогенпроизводных углеводородов» ² Часть 4.	0.5
20	Гидрокси- и тиопроизводные углеводородов. ¹ Спирты.	1

	Реакционная способность спиртов. Многоатомные спирты. Особенности их химического поведения. ² Часть 1	
	Гидрокси- и тиопроизводные углеводов. ¹ Фенолы, их реакционная способность. ² Часть 2.	1
	Гидрокси- и тиопроизводные углеводов. ¹ Простые эфиры, Тиоспирты. Сульфиды. ² Часть 3	1
	Гидрокси- и тиопроизводные углеводов. ¹ Лабораторная работа «Получение и свойства спиртов и фенолов». ² Часть 4	0.5
21	Гомофункциональные производные углеводов. ¹ Итоговое занятие №3. ² Часть 1	1
	Гомофункциональные производные углеводов. ¹ Итоговое занятие №3. ² Часть 2	1
	Гомофункциональные производные углеводов. ¹ Обсуждение результатов лабораторных работ. ² Часть 3	1
	Гомофункциональные производные углеводов. Обсуждение результатов лабораторных работ. ² Часть 4	0.5
22	Амины. Диазо- и азосоединения. ¹ Классификация. Способы получения алифатических и ароматических аминов. ² Часть 1	1
	Амины. Диазо- и азосоединения. ¹ Реакционная способность алифатических и ароматических аминов. ² Часть 2	1
	Амины. Диазо- и азосоединения. ¹ Реакция диазотирования, условия проведения. Строение солей диазония. Реакции солей диазония с выделением и без выделения азота. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Азокрасители, их индикаторные свойства. Основные положения электронной теории цветности. ² Часть 3	1
	Амины. Диазо- и азосоединения. ¹ Лабораторная работа «Получение и свойства аминов». Тест-контроль. ² Часть 4	0.5
23	Альдегиды и кетоны. ¹ Классификация. Способы получения. ² Часть 1	1
	Альдегиды и кетоны. ¹ Реакционная способность альдегидов и кетонов. ² Часть 2	1
	Альдегиды и кетоны. ¹ Идентификация альдегидов и кетонов. Тест-контроль. ² Часть 3	1
	Альдегиды и кетоны. ¹ Лабораторная работа «Получение и свойства карбонильных соединений». ² Часть 4	0.5
24	Амины, diazosоединения. Альдегиды и кетоны. ¹ Итоговое занятие № 4 ² Часть 1	1
	Амины, diazosоединения. Альдегиды и кетоны. ¹ Итоговое занятие № 4 ² Часть 2	1
	Амины, diazosоединения. Альдегиды и кетоны. ¹ Обсуждение результатов лабораторных работ. ² Часть 3	1
	Амины, diazosоединения. Альдегиды и кетоны. ¹ Обсуждение результатов лабораторных работ. ² Часть 4	0.5
25	Карбоновые кислоты и их производные. ¹ Классификация. Способы получения. ² Часть 1	1
	Карбоновые кислоты и их производные. ¹ Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона как p,л-сопряженных систем. Реакционная способность карбоновых кислот. ² Часть 2	1
	Дикарбоновые кислоты и их производные. ¹ Строение, кислотные свойства. Свойства как бифункциональных соединений.	1

	0.5 Специфические свойства дикарбоновых кислот. ² Часть 3	
	Лабораторная работа. «Получение и свойства карбоновых кислот». ² Часть 4	0.5
26	Гетерофункциональные производные карбоновых кислот. ¹ Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности. ² Часть 1	1
	Гетерофункциональные производные карбоновых кислот. ¹ Гидроксикислоты, строение, получение, свойства. ² Часть 2.	1
	Гетерофункциональные производные карбоновых кислот. ¹ Оксокислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. ² Часть 3	1
	Гетерофункциональные производные карбоновых кислот. ¹ Лабораторная работа. «Свойства гетерофункциональных соединений». Тест-контроль. ² Часть 4	0.5
27	Аминокислоты, пептиды, белки. ¹ Строение и классификация α -аминокислот, входящих в состав белков. Стереизомерия. Биполярная структура. ² Часть 1	1
	Аминокислоты, пептиды, белки. ¹ Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α -, β - и γ -аминокислот. ² Часть 2	1
	Аминокислоты, пептиды, белки. ¹ Полный синтез пептидов. Строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз. Методы установления структуры пептидов. Понятие о сложных белках. ² Часть 3	1
	Аминокислоты, пептиды, белки. ¹ Лабораторная работа. «Свойства аминокислот, белков. Качественные реакции». Тест-контроль. ² Часть 4	0.5
28	«Карбоновые кислоты и их производные». ¹ Итоговое занятие № 5. ² Часть 1	1
	«Карбоновые кислоты и их производные». ¹ Итоговое занятие № 5. ² Часть 2	1
	«Карбоновые кислоты и их производные». ¹ Итоговое занятие № 5. ² Часть 3	1
	«Карбоновые кислоты и их производные». ¹ Обсуждение результатов лабораторных работ. ² Часть 4	0.5
29	Углеводы. ¹ Моносахариды. Классификация, строение, методы получения. ² Часть 1	1
	Углеводы. ¹ Стереизомерия. Формулы Хеуорса. Мутаротация. ² Часть 2.	0.5
	Углеводы. ¹ Химические свойства моносахаридов ² Часть 3	1
	Углеводы. ¹ Лабораторная работа. «Получение моносахаридов». Тест-контроль. ² Часть 4	1
30	Олиго- и полисахариды. ¹ Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Реакционная способность. Биологическая активность. ² Часть 1	1
	Олиго- и полисахариды. ¹ Гомополисахариды, строение, реакционная способность, биологическая активность ² Часть 2	1
	Олиго- и полисахариды. ¹ Гетерополисахариды, строение, реакционная способность, биологическая активность ² Часть 3	1
	Олиго- и полисахариды. ¹ Лабораторная работа. «Свойства	0.5

	углеводов» ² Часть 4.	
31	Пятичленные гетероциклы. ¹ Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Ароматические представители. Пиррол, тиофен, фуран, пирролидин, тетрагидрофуран, индол. ² Часть 1.	1
	Пятичленные гетероциклы. ¹ Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Кислотно-основные свойства пиррола. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Реакции окисления, восстановления, конденсации ² Часть 2.	1
	Пятичленные гетероциклы. ¹ Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами Ароматические представители, пиразол, имидазол, тиазол, оксазол. Строение. Методы получения. Кислотно-основные свойства: образование ассоциатов. Реакции электрофильного замещения в пиразоле и имидазоле. ² Часть 3	1
	Пятичленные гетероциклы. ¹ Лабораторная работа. «Синтез фурфурола» ² Часть 4	0.5
32	Шестичленные гетероциклы. ¹ Азины. Ароматические представители: пиридин, хинолин, изохинолин. Строение. Методы получения. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения. Реакции нуклеофильного замещения. Окисление и восстановление азинов. ² Часть 1	1
	Шестичленные гетероциклы. ¹ Диазины. Ароматические представители диазинов. Пиримидин и его гидроксиды и аминопроизводные. Реакционная способность. Барбитуровая кислота; таутомерия, кислотные свойства. Производные барбитуровой кислоты. ² Часть 2	1
	Шестичленные гетероциклы. ¹ Конденсированные гетероциклы. Пурин и его производные. Мочевая кислота, ее кислотные свойства. Соли мочевой кислоты (ураты). ² Часть 3	1
	Шестичленные гетероциклы. ¹ Лабораторная работа. «Гетероциклические соединения» ² Часть 4	0.5
33	Углеводы, гетероциклы. ¹ Итоговое занятие № 6 ² Часть 1	1
	Углеводы, гетероциклы. ¹ Итоговое занятие № 6 ² Часть 2	1
	Углеводы, гетероциклы. ¹ Итоговое занятие № 6 ² Часть 3	1
	Углеводы, гетероциклы. ¹ Обсуждение результатов лабораторных работ. ² Часть 4	0.5
34	Нуклеиновые кислоты. ¹ Состав нуклеиновых кислот, гидролиз ДНК и РНК. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды. Нуклеозиды как лекарственные средства. ² Часть 1	1
	Нуклеиновые кислоты. ¹ Нуклеотиды. Отношение к гидролизу. Коферменты АТФ, НАД ⁺ , НАДФ ⁺ . ² Часть 2	1
	Нуклеиновые кислоты. ¹ Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Первичная и вторичная структуры нуклеиновых кислот. ² Часть 3	1
	Нуклеиновые кислоты. ¹ Лабораторная работа. «Изучение состава нуклеиновых кислот» ² Часть 4	0.5
35	Неомыляемые липиды. ¹ Изопреноиды. Терпеноиды. Изопреновое правило. Классификация. Монотерпены. Дитерпены. Тетратерпены (каротиноиды) ² Часть 1	1
	Неомыляемые липиды. ¹ Стероиды. Строение гонана. Номенклатура. Стероизомерия. Родоначальные углеводороды стероидов. Производные холестерина (стерины) и холана (желчные	1

	кислоты). ² Часть 2	
	Неомыляемые липиды. ¹ Производные андростана (андрогенные вещества) и эстрана (эстрогенные вещества). Производные прегнана (кортикостероиды). Агликоны сердечных гликозидов. ² Часть 3	1
	Неомыляемые липиды. ¹ Лабораторная работа. «Качественные реакции терпеноидов». «Качественные реакции на холестерин, витамин D и желчные кислоты» ² Часть 4	0.5
36	Нуклеиновые кислоты, терпены, стероиды. ¹ Итоговое занятие №7 ² Часть 1	1
	Нуклеиновые кислоты, терпены, стероиды. ¹ Итоговое занятие №7 ² Часть 2	1
	Нуклеиновые кислоты, терпены, стероиды. ¹ Обсуждение результатов лабораторных работ. ² Часть 3	1
	Нуклеиновые кислоты, терпены, стероиды. ¹ Обсуждение результатов лабораторных работ. ² Часть 4	0.5
	Итоговый контроль уровня сформированности компетенций. Итоговое тестирование Основы строения и реакционной способности органических соединений.	1
	<u>Итого</u>	138

¹ – тема занятия

² – сущностное содержание занятия

Обсуждено на заседании кафедры химии, протокол №10 от «26» мая 2023 г.

Зав. кафедрой химии, профессор

/Брель А.К./