

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ МАРАТА ОСПАНОВА»**

КАФЕДРА МЕДИЦИНСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Утверждено
решением Академического Совета

Протокол № _____
« _____ » _____ 20__ г.



СИЛЛАБУС
на 2024-2025 учебный год

Образовательная программа: 6BM10109 – «Медицина»

Курс: 1

Наименование дисциплины: Медицинская химия

Код дисциплины: МН 1210

Количество кредитов: 3

Разработчик:

Руководитель кафедры, к.б.н. Гумарова Ж.Ж.

Профессор, к.х.н. Дильмагамбетов С.Н.

Ст. преподаватель, м.п.н. Таумова А.Б.

Обсуждено на заседании кафедры

Протокол № 14 от « 14 » 06 2024 г.

Руководитель кафедры, к.б.н. Гумарова Ж.Ж.

Согласовано с АК по ОП «Медицина»

Протокол № 9 от « 25 » 06 2024 г.

Руководитель, м.м.н. Раманкулова А.Б.

Согласовано с ДАР

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Руководитель, PhD Алекенова Н.У.

Актобе, 2024

1. Описание дисциплины

Наименование дисциплины	Код	Образовательная программа
Медицинская химия	МН 1210	Медицина

Преподаватели	Структурное подразделение
Ответственный (НИМО):	г. Актобе, ул. Маресьева, 68, 1 корпус, 4 этаж, кафедра медицинской и биологической химии, e-mail: himiya@zkmk.kz .
Преподаватели: Гумарова Ж.Ж., Дильмагамбетов С.Н. Таумова А.Б. Есенгулова А.А. Андреади Г.Б.	

Уровень обучения	Цикл дисциплины	Модуль
Бакалавриат	БДВ	Базовые дисциплины

Обязательные пререквизиты	Дополнительные пререквизиты
школьная программа по химии, биологии, физике и математике	молекулярная биология и медицинская генетика, физиология, биохимия, медицинская фармакология, клинические дисциплины

Цель дисциплины: Формирование у обучающихся целостного физико-химического, естественнонаучного подхода к изучению человеческого организма и окружающей его среды, а также приобретение ими научных знаний о взаимосвязи строения, химических свойств биологически важных органических соединений как основы для понимания сути метаболизма и его регуляции на молекулярном уровне.

Краткое содержание дисциплины: По завершении дисциплины обучающиеся должны понимать роль растворов и биогенных элементов в процессах жизнедеятельности организма; уметь использовать знания об элементах химической термодинамики, химической кинетики, ферментативного катализа, химических и биохимических процессов в функционировании живых систем; знать строение и свойства низкомолекулярных и высокомолекулярных биоорганических соединений, участвующих в процессах метаболизма; применять полученные теоретические знания и практические навыки для проведения санитарно-химического анализа в своей профессиональной деятельности.

Политика обеспечения академической честности

Академическая честность является основой организации учебного процесса и обеспечивается четкими, справедливыми и объективными стандартами, определёнными Академической политикой университета и настоящим силлабусом. Продвижение и защита академической честности являются результатом совместных усилий, обучающихся и преподавателей. В рамках дисциплины все письменные работы, независимо от их характера, содержания и объема будут проверены на оригинальность через автоматизированные системы проверки на плагиат. В случае выявления плагиата, нарушения принятых в университете правил цитирования чужих и собственных работ, а также других нарушений академической честности, предусмотренных Политикой академической честности, будут применены соответствующие меры. Вы несете ответственность за соблюдение академической честности.

Политика дисциплины

Последовательное и целенаправленное осуществление учебного процесса. Реализация студент-ориентированного обучения.

Общие требования кафедры, предъявляемые к обучающимся в процессе обучения:

- посещение практических занятий и лекций является обязательным;
- форма одежды: медицинский халат и колпак, медицинские перчатки, сменная обувь.
- соблюдение трудовой дисциплины и правил внутреннего распорядка;
- при проведении лабораторно-практических занятий студенты обязаны соблюдать правила техники безопасности (аудитория химической лаборатории оснащена инструкцией по соблюдению правил техники безопасности);
- во время проведения текущего, промежуточного и итогового контроля знаний обучающимся не разрешается переговариваться, пересаживаться с места на место, обмениваться проверочным материалом, использовать мобильные средства связи, учебную литературу, шпаргалки;
- графики консультаций, отработок пропущенных занятий отражаются на информационном стенде кафедры.

Студент должен соблюдать внутренние нормативные документы университета:

- Академическую политику Университета;
- Кодекс чести обучающегося;
- Политику академической честности;
- Устав Университета;
- Правила внутреннего распорядка обучающихся в НАО «ЗКМУ имени Марата Оспанова».

1. Конечные результаты обучения

РО из образовательной программы	РО дисциплины	Методы обучения	Методы оценки
Анализировать молекулярные основы и механизмы, закономерности строения и функционирования нормального и патологического организма человека;	1. Знать процессы (основных типов реакций) в организме, подчиняющихся общим законам и закономерностям химии; 2. Знать общие энергетические и кинетические закономерности протекания химических процессов; 3. Понимать возможности применения титриметрического анализа для определения количественного содержания веществ в исследуемых системах,	Лекции: обзорные, тематические и проблемные с использованием демонстрационного материала. Практические занятия: решение задач, выполнение лабораторных работ, выполнение упражнений, работа в малых группах. СРОП: решение ситуационных задач, консультации, выполнение тестовых заданий, обсуждение результатов	Текущий контроль: письменные тестовые задания, письменный/устный опрос, решение ситуационных задач, групповая оценка при работе в малых группах. Рубежный контроль: тестирование, Итоговый контроль: тестирование

	в том числе, и в биологических жидкостях; 4. Знать классификации, химических свойств и применение в медицине основных классов органических соединений. 5. Применять расчетные формулы (массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, молярная концентрация, молярная доля, титр) для определения количественного содержания веществ в растворе, в том числе в биологических жидкостях. 6. Применять определенный набор химической посуды, реактивов, основные приборы и методы физико-химических измерений, применяемых в медицине; 7. Формулировать общетеоретические основы химии для применения полученных знаний, умений и навыков в их последующей профессиональной деятельности.	выполнения индивидуальных и групповых заданий. СРО: самоподготовка, работа с литературой, работа с электронными базами данных, решение задач, выполнение тестовых заданий.	
--	--	--	--

3. План занятий

Дисциплина	Кол-во кредитов	Часы	В том числе				Форма контроля
			Л/ПЗ	ЛЗ	СРОП	СРО	
Медицинская химия	3	90	5/12	10	18	45	Рубежный контроль тестирование Промежуточный контроль тестирование

4. Критерии оценки

Стратегии оценки (вид оценки)	Вес (в %)	Срок сдачи задания	Критерии оценивания
Текущий контроль	60%	По окончании каждого кредита	Согласно бально-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся за каждое выполненное задание
Итоговый контроль	40%	Согласно расписания	Согласно бально-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся за ответ на вопросы тестовых заданий и/или устного экзамена

Приложение 1: Тематический план лекций/ПЗ/СРОП/СРС

Приложение 2: Перечень вопросов промежуточного контроля, подробные критерии оценки.

Приложение 3: Литература.

Приложение 1

Тематический план лекций

№ п/п	Наименование темы лекций	Кол-во часов
1.	Термодинамические и кинетические основы функционирования живых организмов 1. Человек как термодинамическая система. Особенности живых организмов как термодинамических систем. Принцип Пригожина 2. Применение основных понятий химической термодинамики в биохимии. 3. Химическая кинетика – основа для фармакокинетики и фармакодинамики. 4. Катализ в живых организмах. 5. Ферменты как катализаторы биохимических процессов. 6. Особенности кинетики ферментативных реакций.	1
2	Теория растворов как основа качественных и количественных характеристик внутренней среды организма. 1. Вода как универсальный растворитель. Значение растворов в жизнедеятельности организма. 2. Истинные, коллоидные и грубодисперсные растворы. 3. Коллигативные свойства растворов и теория осмотического конфликта. 4. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах. 5. Протолитическое равновесие и роль буферных систем в поддержании кислотно-основного гомеостаза.	1
3.	Физико-химические свойства дисперсных систем. Высокомолекулярные соединения, их химическая природа и значение в жизнедеятельности организма. 1. Дисперсные системы и их классификация. 2. Коллоидно-дисперсные системы и живые организмы. 3. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства коллоидов. 4. Устойчивость и коагуляция коллоидов. 5. Высокомолекулярные соединения и их роль в жизнедеятельности человека.	1

4.	Основные типы органических реакций и процессов в функционировании живых систем. 1. Классификационные признаки органических соединений. 2. Изомерия и номенклатура органических соединений. 3. Индуктивный и мезомерный электронные эффекты. 4. Типы органических реакций и механизмы реакций.	1
5.	Гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности. Основы реакционной способности органических соединений. 1. Гетерофункциональные соединения. Классификация, биологическая роль. 2. Гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности: а) α -аминокислоты; пептиды и белки. б) углеводы. в) липиды (омыляемые и неомыляемые). г) нуклеиновые кислоты.	1
Всего:		5

Тематический план практических занятий (ПЗ)

№	Наименование темы занятия и основные вопросы темы	Кол-во часов/неделя	Форма проведения
1	ПЗ №1. Комплексные соединения. 1. Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. 2. Строение комплексных соединений. 3. Номенклатура комплексных соединений. 4. Классификация комплексных соединений по природе лиганд и заряду комплексного иона.	1 / 1 неделя	устный опрос, решение задач, выполнение упражнений
2	ПЗ №2. Термодинамические основы функционирования живых организмов. 1. Предмет и методы термодинамики. 2. Основные понятия. Системы: изолированные, закрытые, открытые. 3. Экзергонические и эндергонические процессы, протекающие в организме. 4. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия системы и энтальпия. 5. Свободная энергия Гиббса.	1 / 2 неделя	устный опрос, решение задач, выполнение упражнений
3	ПЗ №3. Кинетика химических реакций. 1. Скорость химической реакции. Константа скорости. 2. Зависимость скорости реакции от различных факторов. 3. Молекулярность и порядок реакции. 4. Сложные реакции: конкурирующие (параллельные), последовательные, цепные реакции (М.Боденштейн, Н.Н.Семенов). 5. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.	1 / 3 неделя	устный опрос, решение задач, выполнение упражнений
4	ПЗ №4. Физико-химические основы водно-электролитного баланса организма. 1. Кислотно-основное равновесие. Ионное произведение воды.	1 / 4 неделя	устный опрос, решение задач,

	2. Водородный показатель, как количественная мера активной кислотности и щелочности. 3. pH протолитических систем. 4. Вычисление pH растворов сильных и слабых электролитов.		выполнение упражнений
5	ПЗ №5. Растворы. Коллигативные характеристики растворов. 1. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. 2. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Осмос в живых системах. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. 3. Закон Рауля. Относительное понижение давления пара растворителя над раствором. Следствия из закона Рауля. 4. Сильные и слабые электролиты. Активность, коэффициент активности. Ионная сила раствора. 5. Особенности коллигативных свойств растворов электролитов. Изотонический коэффициент.	1 / 5 неделя	устный опрос, решение задач, выполнение упражнений
6	ПЗ №6. Электродные потенциалы. 1. Электродный потенциал. Механизм его возникновения. 2. Стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста для вычисления электродных потенциалов. 3. Диффузный и мембранный потенциалы и их биологическая роль. 4. Электроды и их классификация. 5. Окислительно-восстановительные потенциалы как критерий направления редокс-процессов. Уравнение Нерста-Петерса.	1 / 5 неделя	устный опрос, решение задач, выполнение упражнений
7	ПЗ №7. Реакционная способность углеводов. 1. Углеводы, классификация. 2. Радиальное замещение как основное химическое свойство алканов. 3. Галогенирование и радикальное окисление. 4. Реакции электрофильного присоединения ненасыщенных соединений. 5. Особенности электрофильного присоединения к сопряженным системам. 6. Реакции электрофильного замещения. Ориентирующее влияние заместителей в ароматическом ядре на направление замещения. Рубежный контроль №1.	1 / 7 неделя	устный опрос, решение задач, выполнение упражнений.
8	ПЗ №8. Гетерофункциональные органические соединения. Окси-и оксокислоты. 1. Оксикислоты. Классификация и номенклатура. Стереизомерия оксикислот. Способы получения. 2. Химические свойства оксикислот. Важнейшие представители, участвующие в процессах метаболизма (молочная, лимонная, яблочная кислоты и β -гидроксимасляная кислоты). 3. Оксокислоты. Реакции декарбоксилирования. 4. Важнейшие представители, участвующие в процессах метаболизма (пировиноградная, ацетоуксусная, α -кетоглутаровая и щавелевоуксусная кислоты и эфир ацетоуксусной кислоты).	1 / 8 неделя	устный опрос, решение задач, выполнение упражнений

9	ПЗ №9. Углеводы. Полисахариды. 1. Несахароподобные полисахариды. 2. Гомополисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). 3. Гетерополисахариды (гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин). Состав и строение. 4. Биологическое значение полисахаридов.	1 / 9 неделя	устный опрос, решение задач, выполнение упражнений
10	ПЗ №10. Шестичленные гетероциклические соединения. 1. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин. Биологически важные производные пиридина. 2. Гетероциклы с двумя и более гетероатомами. Группа пиримидина. 3. Барбитуровая кислота и барбитураты. 4. Бициклические гетероциклы. 5. Пурин и его производные.	1 / 10 неделя	устный опрос, решение задач, выполнение упражнений.
11	ПЗ №11. Нуклеиновые кислоты. 1. Пиримидиновые и пуриновые азотистые основания. 2. Нуклеозиды и нуклеотиды. 3. Нуклеиновые кислоты: строение, свойства, локализация в клетке ДНК и РНК 4. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Гидролиз нуклеиновых кислот. 5. Вторичная структура ДНК. 6. Роль комплементарных взаимодействий в биологических функциях ДНК.	1 / 12 неделя	устный опрос, решение задач, выполнение упражнений
12	ПЗ №12. Омыляемые (сложные) липиды. 1. Фосфолипиды. Фосфатидные кислоты. 2. Фосфатидилколарины и фосфатидные серины (кефалины), фосфатидилхолины (лецитины)– структурные компоненты клеточных мембран. 3. Сфинголипиды, церамиды, сфингомиелины. 4. Гликолипиды.	1 / 14 неделя	устный опрос, решение задач, выполнение упражнений
Всего:			12

Тематический план лабораторных занятий (ЛЗ)

№	Наименование темы занятия и основные вопросы темы	Кол-во часов/неделя	Форма проведения
1	ЛЗ №1. Термохимия. Определение энтальпий химических реакций и калорийности пищевых продуктов. 1. Термохимия. Закон Гесса. 2. Стандартные теплоты (энтальпии) образования и сгорания. 3. Термохимические уравнения. 4. Термохимические расчеты и их использование для энергетической характеристики биохимических процессов. <i>Лабораторная работа №1. Определение теплоты реакции</i>	1 / 2 неделя	выполнение лабораторных работ, выполнение упражнений, работа в малых группах
2	ЛЗ №2. Кинетика химических реакций. Катализ. 1. Катализ. Виды катализа. 2. Ферментативный катализ. Структура и особенности ферментов. 3. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен.	1 / 3 неделя	выполнение лабораторных работ, выполнение упражнений, работа в

	4. Ингибиторы и активаторы. Изоферменты. 5. Биологическая роль ферментативного катализа. Лабораторная работа: Исследование скорости разложения тиосульфата натрия.		малых группах
3	ЛЗ №3. Буферные растворы и протолитическое равновесие организма. 1. Буферные растворы, определение и классификация. 2. Механизм действия буферных растворов. 3. Определение pH буферных растворов. 4. Емкость буферных систем. 5. Роль буферных систем в поддержании гомеостаза. Лабораторная работа: Приготовление и свойства буферных растворов.	1 / 4 неделя	выполнение лабораторных работ, выполнение упражнений, работа в малых группах
4	ЛЗ №4. Физико-химические основы поверхностных явлений. 1. Поверхностные явления на границе раздела фаз. 2. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Правило Дюкло-Траубе. 3. Адсорбция на подвижной поверхности раздела фаз. Уравнение Гиббса. 4. Ориентация молекул в поверхностном слое. Лабораторная работа: Разделение ионов меди(II) и железа(III) из их смеси и качественное определение железа(III) в пищевых продуктах.	1 / 6 неделя	выполнение лабораторных работ, выполнение упражнений, работа в малых группах
5	ЛЗ №5. Химия дисперсных систем. 1. Структура дисперсных систем. Дисперсная фаза, дисперсионная среда. Степень дисперсности. 2. Классификация дисперсных систем. 3. Методы получения коллоидных растворов: диспергирование и конденсация. 4. Методы очистки коллоидов: диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Лабораторная работа: Получение, очистка и свойства золей.	1 / 6 неделя	выполнение лабораторных работ, выполнение упражнений, работа в малых группах
6	ЛЗ №6. Оксосоединения. Карбоновые кислоты. 1. Классификация карбоновых кислот: моно-, ди- и трикарбоновые кислоты, важнейшие представители. 2. Электронное строение карбоксильной группы. 3. Влияние строения группы на направление реакций нуклеофильного замещения. 4. Свойства карбоновых кислот: кислотные свойства, окислительно-восстановительные превращения, декарбоксилирование. Лабораторная работа: ANi SN реакции карбонильных соединений.	1 / 8 неделя	выполнение лабораторных работ, выполнение упражнений, работа в малых группах
7	ЛЗ №7. Углеводы. Моно- и дисахариды. 1. Моносахариды и их классификация.стереоизомерия. 2. Формулы Фишера и Хеуорса. Цикло-цепная таутомерия. 3. Свойства моносахаридов: реакции с участием гидроксильных групп и карбонильной группы. 4. Важнейшие представители моносахаридов (пентозы – рибоза и дезоксирибоза, гексозы – глюкоза, фруктоза,	1 / 9 неделя	выполнение лабораторных работ, выполнение упражнений, работа в малых группах

	галактоза). 5. Дисахариды: восстанавливающие и невосстанавливающие. Лабораторная работа: Свойства моно- и дисахаридов.		группах
8	ЛЗ №8. Биологически важные гетероциклические соединения. 1. Гетероциклы. Классификация. Пяти-, шестичленные гетероциклы: пиррол, фуран, тиофен, имидазол, пиразол, пиридин, пиримидин. 2. Реакция восстановления пиррола и пиридина. 3. Реакции электрофильного замещения пиррола, пиридина. 4. Пиримидиновые основания: урацил, тимин, цитозин. Строение. Лактим-лактимная таутомерия. Лабораторная работа: Изучение свойств пиридина, мочевой кислоты.	1 / 10 неделя	выполнение лабораторных работ, выполнение упражнений, работа в малых группах
9	ЛЗ №9. Гетерофункциональные органические соединения. Аминокислоты. 1. Строение, физико-химические свойства и классификация аминокислот. 2. Биологическое значение. Биосинтетические пути образования α -аминокислот. Биологически важные реакции α -аминокислот: реакции с участием аминогруппы; реакции с участием карбоксильной группы; реакции с участием групп NH_2 и COOH 3. Образование пептидов из альфа-аминокислот. Строение пептидной группы. Гидролиз пептидов. Лабораторная работа: Свойства аминокислот и белков.	1 / 11 неделя	выполнение лабораторных работ, выполнение упражнений, работа в малых группах
10	ЛЗ №10. Омыляемые липиды. 1. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов. 2. Основные природные высшие жирные кислоты, входящие в состав липидов (насыщенные, ненасыщенные, полиненасыщенные), их особенности. 3. Фосфолипиды. Фосфатидные кислоты. Фосфатидилколарины и фосфатидные серины (кефалины), фосфатидилхолины (лецитины) – структурные компоненты клеточных мембран. 4. Сфинголипиды, церамиды, сфингомиелины. Гликолипиды. Лабораторная работа: Качественные реакции на омыляемые липиды.	1 / 13 неделя	выполнение лабораторных работ, выполнение упражнений, работа в малых группах.
Всего:			10

Тематический план самостоятельных работ обучающихся под руководством преподавателя (СРОП)

№	Тема СРОП и основные вопросы темы	Кол-во часов
1	СРОП №1. Второе начало термодинамики. 1. Второе начало термодинамики. 2. Энтропия – функция состояния системы. Изменение энтропии при химических реакциях. Принцип возрастания энтропии. 3. Энтропия и ее связь с вероятностью системы. Формула Больцмана. 4. Свободная энергия Гиббса. 5. Термодинамика живых систем.	1

2	СРОП №2. Сложные реакции. 1. Молекулярность и порядок реакции. 2. Фармакокинетика и фармакодинамика. 3. Сложные реакции: конкурирующие (параллельные), последовательные, сопряженные и обратимые. 4. Цепные реакции (М.Боденштейн, Н.Н.Семенов) и отдельные стадии цепной реакции. 5. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции. 6. Фотохимические реакции.	1
3	СРОП №3. Растворимость газов в крови и тканевых жидкостях. 1. Растворимость газов в крови и тканевых жидкостях и ее зависимость от различных факторов. 2. Законы Генри и Дальтона. 3. Влияние электролитов на растворимость газов. Закон Сеченова.	1
4	СРОП №4. Биогенные элементы. 1. Распространенность химических элементов в земной коре и организме человека. 2. Классификация химических элементов: макро-, микро-и примесные элементы. 3. Эссенциальные элементы. 4. Биогеохимические провинции. 5. Эндемические микроэлементозы. 6. Закономерности распределения биогенных элементов по <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -, <i>f</i> -блокам периодической системы элементов Д.И.Менделеева.	1
5	СРОП №5. Адсорбция на твердых адсорбентах. 1. Адсорбция на границе раздела твердое тело – газ и твердое тело – жидкость (раствор). 2. Мономолекулярная адсорбция, уравнение изотермы адсорбции Лэнгмюра. 3. Уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха и Ленгмюра. 4. Адсорбция электролитов. Избирательная адсорбция ионов. 5. Хроматография. Применение хроматографии для получения и анализа лекарственных препаратов.	1
6	СРОП №6. Окислительно-восстановительные потенциалы. 1. Окислительно-восстановительные потенциалы как критерий направления редокс-процессов. Уравнение Нернста-Петерса. 2. Гальванический элемент. Электроды сравнения и электроды определения. 3. Роль ОВР в жизнедеятельности организма. 4. Диффузный и мембранный потенциалы и их биологическая роль.	1
7	СРОП №7. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. 1. Кинетическая и термодинамическая устойчивость коллоидных систем. 2. Коагуляция и факторы, ее вызывающие. 3. Строение мицеллы: ядро, гранула. Механизм возникновения электрического заряда коллоидных частиц. 4. Электрофорез, электроосмос. Применение в медицине.	1
8	СРОП №8. Высокомолекулярные соединения. 1. Особенности растворов высокомолекулярных соединений. 2. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость набухания от различных факторов. 3. Вязкость крови и других биологических жидкостей. 4. Осмотическое давление растворов полимеров. Уравнение Галлера. 5. Изoeлектрическое состояние и изoeлектрическая точка. 6. Методы определения ИЭТ: прямые и косвенные.	1

9	СРОП №9. Классификация органических соединений. 1. Предмет и задачи биоорганической химии. 2. Основные классы органических веществ. 3. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. 4. Классификация органических соединений: ряды, классы, функциональные группы, органические радикалы. 5. Понятие о гомологических рядах.	1
10	СРОП №10. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. 1. Понятие об индуктивном эффекте, эффекте сопряжения. 2. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. 3. Конфигурация. Асимметрический атом углерода как центр хиральности. 4. Проекционные формулы Фишера. 5. Возникновение конформации в результате вращения вокруг σ -связей. Проекционные формулы Ньюмена.	1
11	СРОП №11. Спирты и амины. 1. Классификация спиртов: одноатомные и многоатомные спирты, основные представители. 2. Химические свойства спиртов. Реакции алкилирования и ацилирования спиртов. 3. Амины. Основные свойства аминов. Дезаминирование соединений с первичной аминогруппой. 4. Алкилирование аммиака и аминов. 5. Биологическая роль реакций алкилирования.	1
12	СРОП №12. Оксосоединения. Альдегиды и кетоны. 1. Классификация и номенклатура. Альдегиды и кетоны. 2. Электронное строение карбонильной группы. 3. Реакции нуклеофильного присоединения. 4. Галоформные реакции. Биологическое значение этих процессов. 5. Реакции полимеризации и конденсации альдегидов и кетонов. 6. Отдельные представители карбонильных соединений.	1
13	СРОП №13. Гетерофункциональные органические соединения. Аминоспирты. 1. 2-аминоэтанол (коламин), его производные. 2. Холин, ацетилировании холина с помощью ацетилкофермента А. 3. Биологическая роль сложных эфиров холина. 4. Катехоламины: адреналин, норадреналин и дофамин.	1
14	СРОП №14. Пептиды и белки. 1. Первичная структура белков. Связь первичной структуры и пространственной конформации. 2. Способы расшифровки первичной структуры. 3. Вторичные структуры белков. Глобулярные и фибриллярные белки (альбумины, глобулины, коллаген, эластин). 4. Третичная конформация белков. Виды связей, их стабилизирующие. Четвертичная конформация. 5. Изoeлектрическая точка белков.	1
15	СРОП №15. Углеводы. Дисахариды. 1. Сахароподобные полисахариды (дисахариды). 2. Образование и строение дисахаридов, цикло-цепная таутомерия. 3. Восстанавливающие дисахариды (мальтоза, лактоза, целлобиоза, изомальтоза). Химические свойства. 4. Невосстанавливающие дисахариды (сахароза). 5. Гидролиз дисахаридов.	1

16	СРОП №16. Пятичленные гетероциклические соединения. 1. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. 2. Пиррол. Общие представления о тетрапиррольных соединениях (порфин, гем). 3. Индол, производные индола, обладающие биологической активностью (триптофан, серотонин и др.). 4. Гетероциклы с двумя и более гетероатомами (имидазол, гистидин, пиразол и др.). 5. Пиразолон-5 - основа ненаркотических анальгетиков.	1
17	СРОП №17. Омыляемые (простые) липиды. 1. Классификация липидов. Омыляемые липиды (простые и сложные липиды). 2. Ацилглицерины, их строение, состав, номенклатура, свойства. 3. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов. 4. Основные высшие жирные кислоты (насыщенные, ненасыщенные, полиненасыщенные). Их особенности.	1
18	СРОП №18. Низкомолекулярные биорегуляторы. 1. Неомыляемые липиды. 2. Терпены и стероиды 3. Биологическая роль стероидов. Стерины. Холестерин. 4. Витамины группы Д. 5. Желчные кислоты. 6. Понятие о стероидных гормонах.	1
Всего:		18

Перечень тем самостоятельной работы обучающихся (СРО)

№	Наименование темы	Краткое содержание	Форма выполнения	Форма контроля	Объем в часах
1	СРО №1. Буферные системы крови.	1. Биологические буферные системы: а) гидрокарбонатная (бикарбонатная) буферная система; б) фосфатная буферная система; в) белковые и аминокислотные буферные системы; г) гемоглобиновый буферный раствор. 2. Кислотно-основное состояние организма человека.	самоподготовка, работа с литературой, обсуждение на СРОП	Итоговый и рубежный контроль по дисциплине	5
2	СРО №2. Комплексные соединения.	1. Описание комплексных соединений с точки зрения валентных связей. 2. Представление о строении металлоферментов и	самоподготовка, работа с литературой, обсуждение на СРОП	Итоговый и рубежный контроль по дисциплине	5

		других биокмплесков (гемоглобин, хлорофилл). 3. Константы нестойкости (устойчивости) комплексных ионов. 4. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля, хрома, марганца, их биологическая роль. Биологическая роль комплексных соединений. Биокмплесксы.			
3	СРО №3. Биогенные элементы.	1. Общая характеристика биогенных s-элементов. 2. Соединения s-элементов, применяемые в медицине. 3. Общая характеристика биогенных p-элементов. 4. Биологическая роль кислорода. Применение кислорода, и озона в медицине, роль озона в природе. 5. Бактерицидное действие озона и пероксида водорода. 6. Применение соединений серы в медицине. Применение хлоридов, бромидов, иодидов и фторидов в медицине. 7. Общая характеристика биогенных d-элементов. 8. Биологическое значение хрома, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка и молибдена.	самоподготовка, работа с литературой, обсуждение на СРОП	Итоговый и рубежный контроль по дисциплине	5
4	СРО №4. Окислительно-восстановительн	1. Окислительно-восстановительные реакции в	самоподготовка, работа с литературой,	Итоговый и рубежный контроль по	5

	ые реакции.	биологических процессах. 2. Процессы с переносом электронов. Процессы с переносом ионов.	обсуждение на СРОП	дисциплине	
5	СРО №5. Поверхностные явления в функционировании живых систем.	1. Адсорбция на неподвижной поверхности раздела фаз. 2. Уравнения Ленгмюра и Фрейндлиха. 3. Хемосорбция. Ионнообменная адсорбция. Основы хроматографии. 4. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности. 5. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.	самоподготовка, работа с литературой, обсуждение на СРОП	Итоговый и рубежный контроль по дисциплине	5
6	СРО №6. Физикохимия дисперсных систем в функционировании организмов.	1. Методы очистки коллоидных растворов. 2. Коагуляция коллоидных систем. 3. Коллоидная защита. 4. Грубодисперсные системы: суспензии, эмульсии, аэрозоли. 5. Механизм эмульгирования жиров.	самоподготовка, работа с литературой, обсуждение на СРОП	Итоговый и рубежный контроль по дисциплине	5
7	СРО №7. Карбоновые кислоты и их производные.	1. Реакции ацилирования. Ацилирующие агенты. 2. Ацилфосфаты и ацетилкофермент А – природные ацилирующие реагенты. Биологическая роль реакций ацилирования. 3. Производные карбоновых кислот: галогенангидриды, ангидриды карбоновых кислот, сложные эфиры, амиды. 4. Генетическая связь между спиртами,	самоподготовка, работа с литературой, обсуждение на СРОП	Итоговый и рубежный контроль по дисциплине	5

		альдегидами (кетонами) и карбоновыми кислотами.			
8	СРО №8. Алкалоиды.	Классификация алкалоидов и их значение в медицине.	самоподготовка, работа с литературой, обсуждение на СРОП	Итоговый и рубежный контроль по дисциплине	5
9	СРО №9. Нуклеиновые кислоты.	1. Механизмы репликации. Механизмы транскрипции. Трансляция. Этапы. 2. Процессинг белковых молекул. 3. Регуляция и нарушения процессов синтеза ДНК, РНК и белка. Роль комплементарных взаимодействий в биологических функциях ДНК. Виды РНК.	самоподготовка, работа с литературой, обсуждение на СРОП	Итоговый и рубежный контроль по дисциплине	5
Всего:					45

Приложение 2

Перечень вопросов промежуточного контроля, подробные критерии оценки.

1. Химическая термодинамика
2. Химическая кинетика и катализ
3. Учение о растворах
4. Буферные растворы
5. Природа химической связи. Комплексные соединения
6. Биогенные элементы
7. Физико-химические основы поверхностных явлений
8. Физико-химические свойства дисперсных систем
9. Окислительно-восстановительные процессы
10. Классификация органических соединений. Номенклатура. Изомерия. Взаимное влияние атомов и способы его передачи в биологически важных молекулах. Классификация органических реакций по типу и механизму.
11. Реакционная способность углеводов. Реакции радикального замещения. Реакции электрофильного замещения и присоединения.
12. Кислотность и основность органических соединений. Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода.
13. Реакционная способность карбонильных соединений в нуклеофильных реакциях
14. Гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности
15. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды
16. Омыляемые и неомыляемые липиды

Оценка ответов будет учитываться по нижеприведенным критериям:

Учебные достижения (знания, умения, навыки и компетенции) обучающихся оцениваются в

баллах по 100-бальной шкале (А, А - «отлично», В-, В, В+, С+ «хорошо», С, С-, D+, D- «удовлетворительно», FX, F - «неудовлетворительно», с соответствующим цифровым эквивалентом.

Буквенная система оценки учебных достижений обучающихся, соответствующая цифровому эквиваленту по четырехбалльной системе

Оценка побуквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	
C	2,0	65-69	удовлетворительно
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
FX	0,5	25-49	неудовлетворительно
F	0	0-24	

Критерии оценки письменного / устного экзамена

№	Уровень освоения дисциплины	Баллы	Критерии
1	Ответ на один вопрос обучающегося	95-100	Демонстрация глубокого и полного знания по теме, даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы правильно
		90-94	Четко сформулирована проблема, предусмотренная формулировкой вопроса. Но имеются лишь 1-2 незначительных отклонения от темы
		85-89	Знание основного программного материала по теме. Даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; при ответах не всегда выделялось главное
		80-84	Умение самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. Допускает негрубые ошибки в изложении.
		75-79	Некоторые важные факты упускаются, но выводы правильны
		70-74	В ответе допущены существенные отклонения от темы
		65-69	В отдельных случаях показывает связи раскрываемого вопроса с общими проблемами
		60-64	Частичные нарушения причинно-следственных связей; небольшие логические неточности, ошибки в ряде ключевых фактов и почти во всех деталях
		55-59	Большинство важных фактов отсутствует, выводы не делаются; факты не соответствуют рассматриваемой проблеме, нет их сопоставления

		50-54	Не понимание и не знание значительной и основной части программного материала в пределах поставленных вопросов
		0-49	Не усвоено и не раскрыто основное содержание материала

Даты проведения рубежных контролей и сроки экзаменационной сессии:

Рубежный контроль №1: 8 неделя

Рубежный контроль №2: 15 неделя

Экзаменационная сессия: 14.12.2024-28.12.2024

Сведения о консультациях

Консультация и отработка занятий по дисциплине проводится 16.00-18.00 ч. Консультация проводится за 1 день до экзамена.

Приложение 3

Литература

Основная литература:

1. Попков В.А., Пузаков С.А. Общая химия: учебник. –М.: ГЭОТАР–Медиа, 2007, 2009, 2010. -976 с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие. Т.1 / Н.Л. Глинка, С.С.Бабкина. -27-е изд.–Алматы: Эверо, 2015. -210 с.
3. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие. Т.2 / Н.Л. Глинка, С.С.Бабкина. -27-е изд.–Алматы: Эверо, 2015. -164 с.
4. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие. Т.3 / Н.Л. Глинка, С.С.Бабкина. -27-е изд.–Алматы: Эверо, 2015. -240 с.
5. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия: учебник/ Н.А.Тюкавкина, Ю.И. Бауков. -4-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 1991. -528 с.

Дополнительная литература:

1. Ершов Ю.А. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем: учебник / Ю.А.Ершов. –М.: ГЭОТАР–Медиа, 2013. –352 с.
2. Веренцова Л.Г. Неорганическая, физическая и коллоидная химия: учебное пособие / Л.Г. Веренцова, Е.В. Нечепуренко. –Алматы: Эверо, 2009. -214 с.
3. Веренцова Л.Г. Неорганическая. Физическая и коллоидная химия: сборник задач и упражнений/ Л.Г. Веренцова, Е.В. Нечепуренко. –Алматы: Эверо, 2013. -236 с.
4. Митерев В. .А. Медицинская химия: учебное пособие / В. .А. Митерев . – Алматы: Эверо, 2013. -164 с.
5. Глинка Н.А. Задачи и упражнения по общей химии: Учебное пособие для вузов/ под ред. В.А.Рабиновича и др. –М.: Интеграл-Пресс, 2006. –240 с.
6. Пузаков С.А. Химия: учебник / С.А.Пузаков. -2-е изд., -М.: ГЭОТАР –Медиа, 2006. – 640 с.
7. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие /Н.Л.Глинка.-М.: КНОРУС, 2010. -752 с.
8. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия: учебник /Н.А.Тюкавкина, Ю.И. Бауков. С.Э. Зурабян. –М.: ГЭОТАР –Медиа, 2010. –416 с.
9. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия: учебник/ Н.А.Тюкавкина, Ю.И. Бауков. -2-е изд., стереотип., 7-е изд., стереотип. - М.: ДРОФА, 2005, 2008. -542 с.
10. Равич-Щербо М.И. Физическая и коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 1975.
11. Бабков А.В. Химия: учебник для мед. училищ и колледжей/ А. В. Бабков, Т. И. Барабанова, В. А. Попков. -М.: ГЭОТАР - Медиа, 2015. -352 с.

Электронные ресурсы

1. Попков В.А. Общая химия: учебник/ В.А.Попков, С.А.Пузаков. –М.: ГЭОТАР–Медиа, 2010. –45,3 Мб.
2. Дробашева Т.И. Общая химия: учебник/ Т.И.Дробашева. –М.: Равновесие, 2009. –432 Мб.
3. БД «Электронный абонемент электронной библиотеки им. И.М.Сеченова».
4. Казахская национальная электронная библиотека «КазНЭБ».