

Компонент ОПОП

31.05.01 Лечебное дело

наименование ОПОП

Б1.О.14

шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

Химия

Разработчик (и):

Воропаева С.О.,

ФИО

старший преподаватель кафедры химии

должность

-

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

химии

наименование кафедры

протокол №5 от 20.02.2026

Заведующий кафедрой

Дякина Т.А.

подпись

ФИО

**Мурманск
2026**

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 _{УК-1} Применяет системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач ИД-2 _{УК-1} Осуществляет сбор, систематизацию и критический анализ информации, необходимой для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации ИД-3 _{УК-1} Оценивает практические последствия возможных решений поставленных задач	Знать: – законы и химические теории, взаимосвязь строения и свойств химических соединений; – закономерности химических систем, основы химической термодинамики и кинетики, реакционной способности веществ; – свойства химических систем, основы химической термодинамики и кинетики, реакционной способности веществ; – химию важнейших биогенных элементов; – методы химической идентификации веществ; – основы органической химии, химии высокомолекулярных соединений, механизмы протекания химических реакций; – основы физической химии и коллоидной химии; – технику безопасности при проведении лабораторных исследований. Уметь: – применять химические знания, теории, законы, концепции для освоения специальных дисциплин и решения профессиональных задач; – знания, теории, законы, концепции для освоения специальных дисциплин и решения профессиональных задач; – применять знания, полученные в курсе химии к процессам, происходящим в
ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ИД-1 _{ОПК-5} Определяет и анализирует морфологические, функциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека опираясь на знания строения и принципов жизнедеятельности клеток, развития и функционирования тканей ИД-2 _{ОПК-5} Определяет и анализирует морфологические, функциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека опираясь на знания биомолекул, субклеточных культур, их биохимических характеристик, путей метаболизма и принципов регуляции ИД-3 _{ОПК-5} Определяет и анализирует морфологические, функциональные, физиологические состояния и	

	патологические процессы организма человека опираясь на знания о строении и топографии внутренних органов ИД-4_{ОПК-5} Определяет и анализирует морфологические, функциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека опираясь на знания о системах организма, их функциях, регуляции деятельности ИД-5_{ОПК-5} Определяет и анализирует патологические процессы организма человека опираясь на знания морфологии, физиологии и культивировании микроорганизмов	организме, окружающей среде; – применять базовые знания в области химии в жизненных ситуациях, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности. Владеть: – комплексом химических методов исследования; – навыками безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием.
--	---	--

2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Общая и неорганическая химия

Химия как наука. Основные химические законы. Классификация и свойства неорганических соединений. Расчёты по формулам химических соединений и химическим уравнениям. Основные понятия и законы химии. Периодический закон Д.И. Менделеева.

Строение атома. Химическая связь. Модель и строение атома, состав ядра. Электронное строение вещества. Связь строения атома с положением элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева. Понятие химической связи, основные типы химической связи: ионная, ковалентная (полярная и неполярная), металлическая, водородная. Межмолекулярное взаимодействие.

Комплексные соединения. Основные положения координационной теории. Основные типы и номенклатура комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений в растворах. Гемоглобин и миоглобин. Хелатная терапия.

Биогенные элементы. Химические элементы в медицине. Основные представления о биологической роли химических элементов. Биогенные s-элементы: водород (органоген), натрий, калий, магний, кальций (макроэлементы), рубидий (условно биогенный). Биогенные p-элементы: углерод, азот, кислород, фосфор, сера (органогены), хлор, фтор, йод, селен (микроэлементы), бор, кремний, алюминий, олово, мышьяк, бром (условно биогенные). Биогенные d-элементы: марганец, железо, кобальт, медь, цинк, молибден (микроэлементы), титан, ванадий, хром, никель, цирконий (условно биогенные).

Раздел 2. Физическая химия

Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики. Основные положения химической термодинамики - термодинамические системы и процессы, параметры состояния системы, первое и второе начало термодинамики. Энтропия и энтальпия, закон Гесса и его следствие. Уравнение состояния идеальных газов. Тепловые

эффекты химических реакций и фазовых переходов. Агрегатные состояния вещества (газообразное, жидкое, твердое, жидкокристаллическое). Кинетика химических реакций. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Каталитические реакции. Положительный и отрицательный катализ. Общие свойства катализаторов. Ферменты как биокатализаторы. Ингибиторы. Промоторы. Отравление и старение катализаторов. Влияние катализатора на энергию активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Химическое равновесие. Термодинамические условия химического равновесия. Константы равновесия химических реакций и способы их выражения. Связь между константами равновесия. Правило Ле-Шателье.

Истинные растворы. Растворы, общие положения и характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов. Идеальные, предельно разбавленные и реальные растворы. Парциальные молярные величины и их значение в термодинамике растворов. Коллигативные свойства растворов (закон Рауля, осмос и осмотическое давление, гемолиз и плазмолиз эритроцитов, изо-, гипо- и гипертонические растворы, повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания растворов).

Растворы электролитов. Диссоциация слабых и сильных электролитов. Водородный и гидроксильный показатели (рН и рОН). Теории кислот и оснований. Буферные растворы и их применение в химическом анализе. Гидролиз солей. Произведение растворимости. Факторы, влияющие на растворимость осадков. Условия осаждения осадков.

Окислительно-восстановительные свойства веществ. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Химические источники тока и гальванический элемент, ЭДС гальванического элемента. Скачок потенциала на границе фаз. Электродные потенциалы. Формула Нернста. Ряд напряжений металлов. Электролиз. Коррозия. Редокс-системы в митохондриях. Глюкометры на основе электродов.

Раздел 3. Аналитическая химия

Предмет и задачи аналитической химии. Аналитические реакции. Закон действия масс. Закон эквивалентов.

Основы качественного химического анализа. Качественный химический анализ анионов и катионов. Условия выполнения аналитических реакций. Классификация катионов и анионов. Реакции обнаружения катионов первой аналитической группы. Реакции обнаружения катионов второй аналитической группы. Анализ смеси катионов первой и второй групп. Реакции обнаружения катионов третьей аналитической группы. Анализ смеси катионов третьей, второй и первой групп. Четвертая и пятая аналитические группы катионов. Анализ смеси катионов четвертой группы. Анализ смеси катионов пятой — первой групп. Реакции обнаружения анионов.

Гравиметрический анализ. Титриметрический анализ. Техника работы. Вычисления в количественном анализе. Точность гравиметрических определений. Достоинства и недостатки гравиметрического метода. Применение гравиметрических методов в анализе.

Кислотно-основное титрование. Окислительно-восстановительное титрование. Общая характеристика титриметрического анализа. Классификация по типу реакции. Техника работы и посуда.

Применение метода кислотно-основного титрования (метода нейтрализации) для анализа. Окислительный потенциал и направление окислительно-восстановительных реакций. Эквивалент окислителя и восстановителя. Редокс-индикаторы. Константа равновесия. Построение кривых титрования. Йодометрический анализ. Применение методов редоксометрии для анализа.

Комплексонометрическое титрование. Общая характеристика

комплексометрического титрования. Применение метода комплексометрии для анализа.

Спектральный анализ. Хроматография. Электрохимические методы анализа. Оптические методы анализа. Атомно-эмиссионный и атомно-абсорбционный спектральный анализ. Общая характеристика оптических методов анализа. . Применение методов эмиссионной спектроскопии в анализе. Фотометрические методы анализа. Спектрофотометрия и спектроскопия. Применение методов ИК-спектроскопии в химическом анализе. Потенциометрия. Общая характеристика электрохимических методов анализа. Потенциометрия (ионометрия). Применение методов ионометрии в анализе. Потенциометрическое титрование. Общая характеристика потенциометрического титрования. Применение методов потенциометрического титрования в анализе. Хроматография.

Раздел 4. Органическая химия

Предмет органической химии. Основные понятия, теории, законы. Предмет и задачи органической химии. Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова. Валентность и координационное число. Гомологические ряды. Типы структурных фрагментов органических молекул. Простые и кратные связи. Строение органических соединений, структурная и пространственная изомерия. Классификация и механизмы химических реакций.

Углеводороды: предельные, непредельные, алициклические, ароматические. Алканы: гомологический ряд, номенклатура и изомерия, химические свойства, получение и применение метана и его гомологов. Циклоалканы: особенности строения и химических свойств в зависимости от размера цикла. Алкены: номенклатура и изомерия, способы образования двойной связи, химические свойства, получение и применение этилена и его гомологов, реакция полимеризации. Алкины: номенклатура и изомерия, способы образования тройной связи, химические свойства, получение и применение алкинов. Ароматические углеводороды (арены): бензол, электронное строение, химические свойства, получение и применение бензола; алкилбензолы, дифенил, строение и способы получения.

Кислородсодержащие органические соединения. Спирты: классификация. Одноатомные спирты: номенклатура и изомерия, получение, химические свойства и применение метанола, этанола и их гомологов. Многоатомные спирты: номенклатура, получение, химические свойства и применение этиленгликоля и глицерина; качественные реакции на многоатомные спирты. Фенолы: строение, получение, химические свойства и применение, качественные реакции на фенолы. Альдегиды и кетоны: номенклатура, получение, химические свойства и применение формальдегида, ацетона и других представителей. Карбоновые кислоты: номенклатура, получение, химические свойства и применение уксусной кислоты и ее гомологов, высшие карбоновые кислоты и их соли. Простые и сложные эфиры: номенклатура, получение, химические свойства и применение. Жиры: строение, омыление, биологическая роль. Мыла: строение, основные химические свойства. Углеводы: классификация, строение, таутомерия, химические свойства, биологическая роль.

Азотсодержащие органические соединения. Нитросоединения: номенклатура, простейшие представители, получение и свойства. Амины: классификация, строение, получение, химические свойства и применение на примере анилина. Аминокислоты: пептидная связь, классификация, незаменимые аминокислоты, амфотерные свойства. Белки: уровни структурной организации, денатурация, качественные реакции на белки. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты: состав и строение, структура ДНК и РНК.

Раздел 5. Высокомолекулярные соединения и коллоидная химия

Коллоидная химия. Общая характеристика дисперсных систем. Определение коллоидного состояния вещества и его особенности, классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию фаз и степени дисперсности. Методы получения и очистки дисперсных систем. Понятие о лиофобных и лиофильных коллоидах. Биомедицинское значение коллоидных систем. Кровь как коллоидно-дисперсная система.

Строение коллоидных частиц и их электрические свойства. Методы получения и очистки коллоидных растворов. Строение и заряд коллоидных частиц. Строение мицеллы (ядро, адсорбционный и диффузный слой). Электрический заряд коллоидных частиц, потенциалы (дзета-потенциал). Устойчивость коллоидных растворов и факторы, вызывающие коагуляцию. Свертывание крови, факторы, влияющие на агрегацию тромбоцитов. Электрокинетические явления (электрофорез, электроосмос) и их биологическое значение (скорость оседания эритроцитов — СОЭ).

Поверхностные явления в дисперсных системах. Адсорбция. Понятие поверхностного натяжения и свободной поверхностной энергии. Основные понятия и определения. Снижение поверхностного натяжения в альвеолах. Адсорбция на границе раздела фаз, изотермы адсорбции. Сорбция и ее виды. Смачивание, краевой угол, капиллярные явления, адгезия и когезия. Адсорбционная терапия в медицине.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) и их применение в медицине. Классификация и общая характеристика ПАВ. Мицеллообразование, критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). Свойства поверхностно активных веществ (ПАВ), их биологическая роль и токсичность. ПАВ в составе лекарств: эмульгаторы, солюбилизаторы, стабилизаторы суспензий.

Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) и биополимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений. Основные отличия ВМС от низкомолекулярных соединений. Особенности растворов ВМС (набухание, застудневание, тиксотропия). Химические свойства и превращения полимеров. Полимеры в медицине: биосовместимые материалы (швы, импланты), системы доставки лекарств (Липосомы, полимерные наночастицы). Деструкция и стабилизация полимеров.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Литвинова, Т. Н. Химия. Основы химии для студентов медицинских вузов [Текст] : учеб. пособие / Т. Н. Литвинова, В. В. Хорунжий. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 432 с. – ISBN 978-5-9704-7890-2.
2. Слесарев, В.И. Основы химии живого [Текст]: учебник для вузов / В.И. Слесарев. – 5-е изд., испр. И доп. – СПб.: Химиздат, 2020. – 784 с.
3. Бабков, А. В. Медицинская химия [Текст] : учебник для вузов / А.В. Бабков, О.В. Нестерова; под ред. В.А. Попкова. – М.: Юрайт, 2024. – 403 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17654-9.
4. Никитина, Н.Г., Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. – 5-е изд., испр. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 451 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18193-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/582531>
5. Щеголев, А. Е. Органическая химия. Для фармацевтических и химико-биологических специальностей вузов : учебное пособие для вузов / А. Е. Щеголев, И. П. Яковлев. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 544 с. – ISBN 978-5-507-50370-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/422267>
6. Яковлева А.А., Коллоидная химия : учебное пособие для вузов / А. А. Яковлева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 212 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-20151-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/585808>

Дополнительная литература:

7. Золотов, Ю. А. Введение в аналитическую химию : учебное пособие / Ю. А. Золотов. – 3-е изд. (эл.). – Москва : Лаборатория знаний, 2024. – 266 с. – ISBN 978-5-93208-684-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/400145>
8. Саенко, О. Е. Аналитическая химия для фармацевтов : учебное пособие / О. Е. Саенко. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2025. – 331 с. – ISBN 978-5-222-41228-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/516792>
9. Дрюк В.Г., Биологическая химия : учебник для вузов / В. Г. Дрюк, С. И. Склад, В. Г. Карцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 292 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12077-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586577>
10. Фармацевтическая технология. Высокомолекулярные соединения в фармации и медицине [Текст] : учеб. пособие / А. И. Сливкин [и др.] ; под ред. И. И. Краснюка. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 304 с. – ISBN 978-5-9704-6123-2.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Государственная система правовой информации – официальный интернет-портал правовой информации – <http://pravo.gov.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
3. Справочно-правовая система. Консультант Плюс – <https://www.consultant.ru/about/sps/>
4. ЭБС «Издательство лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
5. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим

доступа: <https://urait.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Офисный пакет Microsoft Office 2007
2. Adobe Reader
3. Mozilla FireFox
4. LibreOffice.org

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

- лаборатории химии, оснащенные лабораторной мебелью; вытяжными шкафами; лабораторной посудой; реактивами; аквадистиллятором; лабораторным оборудованием: весы лабораторные (технические и аналитические), лабораторные бани и плитки, колбонагреватели для круглодонных колб, мешалки магнитные с подогревом, иономеры с датчиком pH и температуры, кондуктометры с датчиком проводимости раствора, источники тока с электродами, спектрофотометры, центрифуга лабораторная, сушильный шкаф, муфельная печь; справочно-информационные стенды; ноутбук, переносное демонстрационное оборудование для презентаций.

Не допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения	
	Очная	
	Курс/Семестр	Всего часов
	1/1	
Лекции	24	24
Практические занятия	28	28
Лабораторные работы	20	20
Самостоятельная работа	36	36
Подготовка к промежуточной аттестации	36	36
Всего часов по	144	144

дисциплине		
-------------------	--	--

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	+	
Зачет/зачет с оценкой	-	
Курсовая работа (проект)	-	
Количество расчетно-графических работ	-	
Количество контрольных работ	-	
Количество рефератов	-	
Количество эссе	-	

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
1	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Основные классы неорганических соединений: химические свойства и получение.
2	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации сильной кислоты сильным основанием калориметрическим методом.
3	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие.
4	Свойства растворов сильных и слабых электролитов. Гидролиз солей. Производство растворимости.
5	Приготовление растворов заданной концентрации. Определение точной концентрации раствора методом титрования.
6	Определение состава и константы устойчивости комплекса меди с сульфосалициловой кислотой методом потенциометрического титрования.
7	Основные классы органических соединений: химические свойства и получение.
8	Качественный анализ функциональных групп органических соединений.
9	Получение эмульсий и изучение их устойчивости.
10	Определение порога коагуляции коллоидных растворов визуальным методом.

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Классификация и свойства неорганических соединений.
2	Строение атома. Химическая связь.
3	Химические элементы в медицине.
4	Химические элементы в медицине.
5	Основы химической термодинамики.
6	Кинетика химических реакций.
7	Способы выражения концентрации веществ в растворах и решение расчётных задач.

8	Расчет кислотно-основных и гетерогенных равновесий в растворах.
9	Окислительно-восстановительные процессы Электрохимические процессы.
10	Углеводороды: сравнительная характеристика классов и типичные реакции.
11	Кислородсодержащие соединения: спирты, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты.
12	Кислородсодержащие соединения: простые и сложные эфиры, жиры, мыла, углеводы.
13	Азотсодержащие соединения: нитросоединения, амины, аминокислоты, белки, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты.
14	Поверхностные явления, адсорбция и устойчивость дисперсных систем.