

АНО ВО «Межрегиональный открытый социальный институт»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана стоматологического факультета

 / О.Е. Баланчук

Протокол заседания стоматологического  
факультета

№ 1 «28» августа 2025 г.



#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебной дисциплине

Химия

(наименование)

образовательная программа

31.05.03 Стоматология

форма обучения

очная

Йошкар-Ола, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Пояснительная записка .....                                                | 3  |
| 2. Структура учебной дисциплины для очной формы обучения .....                | 4  |
| 3. Содержание учебной дисциплины.....                                         | 5  |
| 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....          | 11 |
| 5. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины .....               | 13 |
| 6. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины ..... | 14 |
| Приложение к РПУД.....                                                        | 18 |

## 1. Пояснительная записка

### Цель изучения учебной дисциплины:

Цель – формирование у обучающихся системных знаний и умений выполнять расчёты параметров физико-химических процессов, при рассмотрении их физико-химической сущности и механизмов взаимодействия веществ, происходящих в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях, а также при взаимодействии на живой организм окружающей среды.

### Место учебной дисциплины в учебном плане:

Учебная дисциплина «Химия» относится к модулю естественно-научные основы медицинской подготовки обязательной части учебного плана по специальности 31.05.03 Стоматология.

**Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:**

| Компетенция<br>(код и наименование)                                                                                                              | Индикаторы<br>компетенций<br>(код и наименование)                                                                                                         | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий                 | УК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию действий для решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов | Знать: методику разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.<br>Уметь: разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.<br>Владеть: навыками разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. |
| ОПК-8: Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач | ОПК-8.1 Применяет знания о течении физико-химических процессах в человеческом организме.                                                                  | <b>Знать:</b> основные физико-химические понятия и методы, используемые в медицине<br><b>Уметь:</b> интерпретировать данные основных физико-химических методов при решении профессиональных задач<br><b>Владеть:</b> навыками применения основных физико-химических методов при решении профессиональных задач                                                                                                                                            |

**Формы текущего контроля успеваемости обучающихся:** доклад, реферат.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

## 2. Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 94 ч., промежуточная аттестация 27 ч., самостоятельная работа обучающихся 23 ч., 1 семестр.

| №<br>п/п | Раздел учебной дисциплины/темы                                      | Всего | Виды учебной работы<br>(в часах) |                                                     |                      |                          |                        |
|----------|---------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|
|          |                                                                     |       | Контактная                       |                                                     |                      | Промежуточная аттестация | Самостоятельная работа |
|          |                                                                     |       | Лекции                           | Семинар/<br>Практические<br>занятия/курсовая работа | Лабораторные занятия |                          |                        |
| 1.       | Тема 1. Введение                                                    | 12    | 2                                | 8                                                   | -                    | -                        | 2                      |
| 2.       | Тема 2. Основные типы реакций, протекающих в организме              | 16    | 4                                | 8                                                   | -                    | -                        | 4                      |
| 3.       | Тема 3. Элементы химической термодинамики                           | 16    | 4                                | 8                                                   | -                    | -                        | 4                      |
| 4.       | Тема 4. Растворы                                                    | 16    | 4                                | 8                                                   | -                    | -                        | 4                      |
| 5.       | Тема 5. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы | 15    | 4                                | 8                                                   | -                    | -                        | 3                      |
| 6.       | Тема 6. Комплексные соединения                                      | 14    | 4                                | 8                                                   | -                    | -                        | 2                      |
| 7.       | Тема 7. Физическая химия поверхностных явлений                      | 14    | 4                                | 8                                                   | -                    | -                        | 2                      |
| 8.       | Тема 8. Химические элементы биосферы                                | 14    | 4                                | 8                                                   | -                    | -                        | 2                      |
|          | <b>экзамен</b>                                                      | 27    | -                                | -                                                   | -                    | 27                       | -                      |
|          | <b>итого:</b>                                                       | 144   | 30                               | 64                                                  | -                    | 27                       | 23                     |

### 3. Содержание учебной дисциплины

| № | Наименование раздела учебной дисциплины /темы          | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Тема 1. Введение                                       | <b>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</b><br>Химия и медицина. Предмет, задачи и методы химии. Химические дисциплины в системе медицинского образования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|   |                                                        | <b>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</b><br><b>Химическая связь и межмолекулярное взаимодействие.</b> Основные типы химической связи. Механизм образования ковалентной связи. Длина, энергия и полярность связи. Структура молекул как следствие природы электронного строения атомов. Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Структура молекул. Гибридизация. Кратные связи. Метод молекулярных орбиталей. Ионная связь. Условия образования ионной связи. Природа межмолекулярного взаимодействия. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие. Кристаллическое и аморфное и стеклообразное состояния вещества. |
|   |                                                        | <b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b><br>1. Подготовка к аудиторным занятиям:<br><b>Строение атома.</b> Квантово-механическая модель атома. Характеристики энергетического состояния электрона системой квантовых чисел. Основное и возбужденное состояние атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете квантово-механической теории строения атомов; s-, p-, f-блоки элементов.<br>2. Подготовка доклада/реферата.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2 | Тема 2. Основные типы реакций, протекающих в организме | <b>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</b><br>Классификация веществ живого организма по их биологической роли. Классификация реакций, основанная на природе переносимых частиц.<br>Протолитические реакции. Основные положения протолитической теории кислот и оснований: молекулярные и ионные кислоты и основания, сопряженная протолитическая пара, амфолиты. Водородный показатель pH.<br>Окислительно-восстановительные реакции. Редокс-системы первого и второго типа. Типы редокс-реакций: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования.                                                                                                                                                                                            |
|   |                                                        | <b>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|   |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                           | <p>Лигандообменные реакции. Основные понятия координационной теории Вернера. Пространственное строение комплексных соединений. Классы комплексных соединений: внутрикомплексные, макроциклические, многоядерные. Решение задач.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b></p> <p>1. Подготовка к аудиторным занятиям: Реакции атомно-молекулярного обмена. Реакции радикального, электрофильного и нуклеофильного замещения. Реакции ассоциации-диссоциации и агрегации. Реакции присоединения, осаждения.</p> <p>2. Решение задач.</p> <p>3. Подготовка доклада/реферата.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3 | Тема 3. Элементы химической термодинамики | <p><b>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</b></p> <p>Энергетика химических процессов. Стандартная энтальпия образования химических соединений. Закон Гесса и следствия из него. Основы термохимических расчетов. Понятие энтропии. Энергия Гиббса как мера химического сродства. Направление самопроизвольного протекания химических процессов.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</b></p> <p><b>Элементы химической кинетики.</b> Скорость гомогенной и гетерогенной химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Теория активных молекул. Энергия и источники активации. Катализ. Механизм действия ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Решение задач.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b></p> <p>1. Подготовка к аудиторным занятиям: <b>Химическое равновесие.</b> Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье, его значение для человека. Экзэргонические и эндэргонические процессы в организме. Понятие о гомеостазе и стандартном состоянии организма.</p> <p>2. Решение задач.</p> <p>3. Подготовка доклада/реферата.</p> |
| 4 | Тема 4. Растворы                          | <p><b>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</b></p> <p>Классификация и общие свойства растворов. Способы выражения концентрации. Растворимость. Зависимость растворимости от природы растворителя и растворенного вещества, температуры и давления. Растворы неэлектролитов. Законы Генри, Дальтона и Сеченова и их биологическое значение. Диффузия в растворах и роль</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|   |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                   | <p>диффузии в биологических системах. Криоскопия и эбулиоскопия. Осмос. Распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкостями.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</b><br/> <b>Растворы электролитов.</b> Теория электролитической диссоциации. Слабые электролиты. Константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты. Межионные взаимодействия. Активность и коэффициент активности. Изотонический коэффициент. Ионная сила растворов. Современные представления о кислотах и основаниях. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Равновесие в растворах труднорастворимых солей. Произведение растворимости. Солевой эффект. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Формы гидролиза: простой, ступенчатый, полный. Буферные системы (гидрокарбонатная и фосфатная системы), классификация и их роль в организме человека. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха. Решение задач.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b><br/> 1. Подготовка к аудиторным занятиям:<br/> Электролиты в организме человека. Электрохимия. Коррозия металлов. Электрическая проводимость растворов электролитов. Кондуктометрия. Электрическая проводимость тканей и биологических жидкостей.<br/> 2. Решение задач.<br/> 3. Подготовка доклада/реферата.</p> |
| 5 | <p><b>Тема 5.</b> Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы</p> | <p><b>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</b><br/> Степень окисления. Природа окислительно-восстановительных процессов. Простые и сложные вещества в качестве окислителей и восстановителей. Основные типы окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительный эквивалент.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</b><br/> Водородный электрод. Классификация электродов. Потенциометрия. Ионметрия и ее применение в медицине. Направление окислительно-восстановительных реакций. Зависимость электродного потенциала от концентрации и температуры. Уравнение Нернста. Теория гальванических элементов. Коррозия металлов. Решение задач.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b><br/> 1. Подготовка к аудиторным занятиям:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                | <p>Понятие об электродном потенциале. Диффузионный и мембранный потенциалы.</p> <p>Стандартные электродные потенциалы металлов и других окислительно-восстановительных систем.</p> <p>2. Решение задач.</p> <p>3. Подготовка доклада/реферата.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6 | Тема 6. Комплексные соединения                 | <p><b>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</b></p> <p>Строение комплексных соединений. Химическая связь в комплексах. Метод валентных связей и теория кристаллического поля. Номенклатура комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений в водных растворах.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</b></p> <p>Важнейшие типы комплексных соединений (аква-, амина-, ацидо-, гидроксокомплексы, хелаты). Гетероядерные и полилигандные комплексные соединения.</p> <p>Решение задач.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b></p> <p>1. Подготовка к аудиторным занятиям:</p> <p>Комплексы в медицине. Хелатотерапия. Комплексы как лекарственные средства.</p> <p>2. Решение задач.</p> <p>3. Подготовка доклада/реферата.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7 | Тема 7. Физическая химия поверхностных явлений | <p><b>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</b></p> <p>Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Адсорбция на поверхности раздела фаз. Изотермы адсорбции. Ионнообмен. Хроматография. Значение явления адсорбции для живых организмов.</p> <p><b>Физико-химические свойства растворов биополимеров.</b> Основные понятия химии полимеров. Пространственное строение высокомолекулярных соединений. Растворы высокомолекулярных соединений и их свойства (набухание и вязкость). Полиамфолиты, изоэлектрическая точка полиамфолитов.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</b></p> <p><b>Химия дисперсных систем.</b> Способы получения и очистки коллоидных растворов. Строение коллоидных частиц. Молекулярно-кинетические и электротрокинетические свойства коллоидных растворов. Коагуляция. Коллоидные растворы поверхностно-активных веществ.</p> <p>Решение задач.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b></p> <p>1. Подготовка к аудиторным занятиям:</p> <p><b>Физико-химические свойства растворов биополимеров.</b> Коллигативные свойства растворов ВМС.</p> |

|   |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                      | <p>Студни.</p> <p><b>Избранные методы анализа.</b> Представления о применении в медицине и биологии фотоколориметрии и других методов анализа.</p> <p>2. Решение задач.</p> <p>3. Подготовка доклада/реферата.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 8 | Тема 8. Химические элементы биосферы | <p><b>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</b></p> <p>Распространенность химических элементов в природе. Макро и микроэлементы в окружающей среде и в организме человека.</p> <p>Расположение элементов в организме человека. Биологическая роль химических элементов в организме человека. Закономерности распределения биогенных элементов по периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Понятие биогенности химических элементов.</p> <p>Биосфера, круговорот биогенных элементов. Кларки элементов. Концентрирование биогенных элементов живыми системами. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли: органогены, элементы электролитного фона, микроэлементы. Понятие о примесных элементах (аккумулирующихся и неаккумулирующихся). Основные источники поступления примесных элементов в организм человека. Химические аспекты окружающей среды.</p> <p>Человек и биосфера. Технический прогресс и окружающая среда. Связь эндемических заболеваний с особенностями окружающей среды.</p> <p><b>s-элементы и их соединения.</b> Общая характеристика s-элементов. Химия элементов s-блока. Электронные структуры атомов и катионов. Сравнение свойств ионов элементов IA и II групп (комплексобразование, образование осадков). Биологическая роль натрия, калия, кальция, магния. Химическое сходство и биологический антагонизм (натрий-калий, магний-кальций).</p> <p>Общая характеристика; краткие сведения об истории открытия элементов и их распространенности в природе. Изменения в группах величины радиусов атомов и ионов, потенциала ионизации. Сравнение свойств простых веществ IA и IIA групп. Реакции натрия и калия с кислородом. Свойства важнейших соединений бериллия. Амфотерность соединений бериллия. Реакции комплексобразования соединений элементов IIA группы, особенности комплексобразования соединений элементов IA группы. Качественные реакции на ионы лития, натрия, калия, бериллия, магния, кальция, стронция и бария. Использование реакций окрашивания пламени для обнаружения катионов IA и IIA групп. Медикобиологическое значение натрия, калия, кальция. Соединения лития, натрия, калия, магния и кальция как лекарственные средства. Токсичность бериллия и бария.</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Водород и его соединения. Катион водорода. Вода. Радиолиз воды.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</b></p> <p><b>d-элементы и их соединения.</b> Общая характеристика d-элементов. Биологическая роль d-элементов. Химия элементов d-блока. Электронные структуры атомов и катионов. Наиболее важные биогенные элементы d-блока: остров биометаллов хром-медь, молибден.</p> <p>Окислительно-восстановительные свойства: закономерности устойчивости степеней окисления, неустойчивость некоторых степеней окисления из-за реакции соединений с водой (кобальт +3, хром +2); диспропорционирование промежуточных степеней окисления (марганец 3+, 6+).</p> <p>Устойчивость в условиях организма степени окисления. Образование комплексных соединений с органическими лигандами; гидроксокомплексы; аминокомплексы; образование нерастворимых соединений: гидроксиды, фосфаты, карбонаты, оксалаты.</p> <p>Биологическая роль марганца и его соединений. Биологическая роль элементов семейства железа и платины. Железосодержащие комплексы. Гемоглобин и миоглобин.</p> <p>Цитохромы. Каталаза и пероксидаза. Негемовые железосодержащие белки.</p> <p>Железосеросодержащие белки.</p> <p>Применение d-элементов в медицине.</p> <p><b>p-элементы и их соединения.</b> Общая характеристика p-элементов. Биологическая роль p-элементов III, IV, V, VI и VII групп и их соединений.</p> <p>Электронные структуры атомов и ионов. Закономерности в проявлении устойчивых степеней окисления. Особенности реакций комплексообразования. Протолитические свойства соединений p-блока. Неорганические соединения углерода: цианиды, тиоцианты, оксид углерода (II). Азот: азид-ион; оксонитрид азота (V), азотистая кислота и нитриты. Фосфор: полифосфаты.</p> <p>Решение задач.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b></p> <p>1. Подготовка к аудиторным занятиям:</p> <p>Кислород: свойства озона; синглетный кислород. Протолитические и редокс-амфотерные свойства пероксида водорода. Сера: тиосульфат натрия. Хлор: кислородосодержащие соединения хлора. Хлорид-гипохлорит кальция. Применение p-элементов в медицине.</p> <p>2. Решение задач.</p> <p>3. Подготовка доклада/реферата.</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **Основная литература**

Бабков, А. В. Химия в медицине : учебник для вузов / А. В. Бабков, О. В. Нестерова ; под редакцией В. А. Попкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8279-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560576>.

Химия : учебник для вузов / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21209-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566059>.

Химия элементов : учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 316 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16629-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562645>.

Мартынова, Т. В. Химия : учебник и практикум для вузов / Т. В. Мартынова, И. В. Артамонова, Е. Б. Годунов ; под общей редакцией Т. В. Мартыновой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09668-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560130>.

##### **Дополнительная литература**

Росин, И. В. Химия : учебник и практикум для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15973-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580188>.

Никольский, А. Б. Химия : учебник и практикум для вузов / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03930-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560506>.

Никольский, А. Б. Химия : учебник и практикум для вузов / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03930-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560506>.

Анфиногенова, И. В. Химия для непрофильных направлений : учебник и практикум для вузов / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10633-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562297>.

Зайцев, О. С. Химия : учебник для вузов / О. С. Зайцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8073-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560467>.

Зайцев, О. С. Химия. Лабораторный практикум и сборник задач : учебное пособие для вузов / О. С. Зайцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 202 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4106-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560601>.

Олейников, Н. Н. Химия. Алгоритмы решения задач и тесты : учебное пособие для вузов / Н. Н. Олейников, Г. П. Муравьева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва :

Издательство Юрайт, 2025. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9664-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561483>.

## **5. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально техническое обеспечение соответствует разделу сайта Сведения об образовательной организации / Образование

Режим доступа: <https://mosi.ru/ru/sveden/objects>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины**

### **Методические указания для обучающихся с целью подготовки к лекционным занятиям**

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные для понимания темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

В ходе лекционных занятий необходимо:

– вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

– желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

– задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций;

– дорабатывать конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой – в ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

### **Методические указания для подготовки к практическим (семинарским) занятиям**

Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо обратить внимание на конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, которые способствуют общему представлению о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа:

- 1й этап - организационный;
- 2й этап - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания, выданного на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная её часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического применения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении

полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Готовясь к консультации, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Ввиду трудоемкости подготовки к семинару следует продумать алгоритм действий, еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме семинара, тщательно продумать свое устное выступление.

Записи имеют первостепенное значение для подготовки к семинарским работам обучающихся. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения и проследить их логику. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у обучающегося, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования. Преподаватель может рекомендовать обучающимся следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План - это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект - это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект - это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект - это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект - это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Необходимо следить, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускать и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного.

Выступления других обучающихся необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях обучающихся, улавливать недостатки и ошибки. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим. Изучение обучающимися фактического материала по теме практического занятия должно осуществляться заблаговременно. Под фактическим материалом следует понимать специальную литературу по теме занятия, систему нормативных правовых актов, а также арбитражную практику по рассматриваемым проблемам. Особое внимание следует обратить на дискуссионные теоретические вопросы в системе изучаемого вопроса: изучить различные точки зрения ведущих ученых, обозначить противоречия современного законодательства.

Для систематизации основных положений по теме занятия рекомендуется составление конспектов.

При этом следует обратить внимание на:

- составление списка нормативных правовых актов и учебной и научной литературы по изучаемой теме;
- изучение и анализ выбранных источников;
- изучение и анализ арбитражной практики по данной теме, представленной в информационно - справочных правовых электронных системах и др.;
- выполнение предусмотренных программой заданий в соответствии с тематическим планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся по изучаемой дисциплине.

#### **Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины в ходе самостоятельной работы**

Методика организации самостоятельной работы обучающихся зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы обучающихся, индивидуальных особенностей обучающихся и условий учебной деятельности.

При этом преподаватель назначает обучающимся варианты выполнения самостоятельной работы, осуществляет систематический контроль выполнения обучающимися графика самостоятельной работы, проводит анализ и дает оценку выполненной работы.

Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании контрольных (РГР), курсовых и выпускных квалификационных работ.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа обучающихся в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций, выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов;
- написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.

АНО ВО «Межрегиональный открытый социальный институт»

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

по дисциплине

Химия

(наименование)

Образовательная программа

31.05.03 Стоматология

Йошкар-Ола, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций. Описание показателей оценивания компетенций.

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы, критерии оценивания.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций. Описание показателей оценивания компетенций.**

В процессе освоения образовательной программы обучающиеся осваивают компетенции указанные в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования, сопоставленные с видами деятельности. Освоение компетенций происходит поэтапно через последовательное изучение учебных дисциплин, практик, подготовки ВКР и других видов работ, предусмотренных учебным планом АНО ВО МОСИ.

| № п/п | Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)                                                         | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                         | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Оценочные средства представление в ФОС                                                                 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию действий для решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов | Знать: методику разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.<br>Уметь: разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.<br>Владеть: навыками разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. | Темы докладов и рефератов<br>Темы докладов и рефератов<br>Примерный перечень вопросов/заданий к зачету |
| 2     | ОПК-8: Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы                    | ОПК-8.1 Применяет знания о течении физико-химических процессах в человеческом организме.                                                                  | <b>Знать:</b> основные физико-химические понятия и методы, используемые в медицине<br><b>Уметь:</b> интерпретировать                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Темы докладов и рефератов<br>Темы докладов и рефератов<br>Примерный перечень вопросов/                 |

|  |                                    |  |                                                                                                                                                                                           |                  |
|--|------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|  | при решении профессиональных задач |  | данные основных физико-химических методов при решении профессиональных задач<br><b>Владеть:</b> навыками применения основных физико-химических методов при решении профессиональных задач | заданий к зачету |
|--|------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы, критерии оценивания.**

**Текущая аттестация по дисциплине «Химия»**

Обучающиеся по специальности 31.05.03 Стоматология проходят текущую аттестацию в 1 семестре.

Оценочные средства текущего контроля:

- реферат;
- доклад.

Основные виды оценочных средств по темам представлены в таблице

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                            | Код контролируемой компетенции/ Индикаторы достижения компетенций | Наименование оценочного средства |
|-------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1.    | Тема 1. Введение                                                    | УК-1.3, ОПК-8.1                                                   | Темы докладов и рефератов        |
| 2.    | Тема 2. Основные типы реакций, протекающих в организме              | УК-1.3, ОПК-8.1                                                   | Темы докладов и рефератов        |
| 3.    | Тема 3. Элементы химической термодинамики                           | УК-1.3, ОПК-8.1                                                   | Темы докладов и рефератов        |
| 4.    | Тема 4. Растворы                                                    | УК-1.3, ОПК-8.1                                                   | Темы докладов и рефератов        |
| 5.    | Тема 5. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы | УК-1.3, ОПК-8.1                                                   | Темы докладов и рефератов        |
| 6.    | Тема 6. Комплексные соединения                                      | УК-1.3, ОПК-8.1                                                   | Темы докладов и рефератов        |
| 7.    | Тема 7. Физическая химия поверхностных явлений                      | УК-1.3, ОПК-8.1                                                   | Темы докладов и рефератов        |
| 8.    | Тема 8. Химические элементы биосферы                                | УК-1.3, ОПК-8.1                                                   | Темы докладов и рефератов        |

**Перечень тем рефератов, докладов по дисциплине «Химия»**

1. Современные методы обеззараживания воды.
2. Рентгеновское излучение его использование в технике и медицине.
3. Устранение жесткости воды в быту, на промышленных предприятиях.
4. Биотехнология и генная инженерия - технологии 21 века.
5. Растворы вокруг нас. Типы растворов.
6. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
7. Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности.
8. Вода как реагент и среда для химического процесса.
9. Биологическая роль химических элементов в организме человека.
10. Химия в моей профессиональной деятельности.
11. Химия и производство.
12. Химия и экология.
13. Химия и повседневная жизнь человека.

**Средство оценивания: реферат**

Шкала оценивания:

Реферат оценивается по 100-балльной шкале.

Баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

86-100 баллов – «отлично»;

70- 85 баллов – «хорошо»;

51-69 баллов – «удовлетворительно»;

менее 51 балла – «неудовлетворительно».

| Критерии                                                                              | Показатели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Новизна реферированного материала.<br>Максимальная оценка – 20 баллов              | – актуальность проблемы и темы;<br>– новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;<br>– наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2. Степень раскрытия сущности проблемы.<br>Максимальная оценка – 30 баллов            | – соответствие плана теме реферата;<br>– соответствие содержания теме и плану реферата;<br>– полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;<br>– обоснованность способов и методов работы с материалом;<br>– умение работать с историческими источниками и литературой, систематизировать и структурировать материал;<br>– умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы. |
| 3. Обоснованность выбора источников и литературы.<br>Максимальная оценка – 20 баллов. | – круг, полнота использования исторических источников и литературы по проблеме;<br>– привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов, интернет-ресурсов и т. д.).                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4. Соблюдение требований к оформлению.<br>Максимальная оценка – 15 баллов.            | – правильное оформление ссылок на использованные источники и литературу;<br>– грамотность и культура изложения;<br>– использование рекомендованного количества исторических источников и литературы;<br>– владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;<br>– соблюдение требований к объему реферата;<br>– культура оформления: выделение абзацев, глав и параграфов.                                                                                   |
| 5. Грамотность.<br>Максимальная оценка – 15 баллов.                                   | – отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;<br>– отсутствие опечаток, сокращений слов,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|  |                                              |
|--|----------------------------------------------|
|  | кроме общепринятых;<br>– литературный стиль. |
|--|----------------------------------------------|

### Средство оценивания: доклад

Шкала оценивания:

Оценка **«отлично»** выставляется, если:

- доклад производит выдающееся впечатление, сопровождается иллюстративным материалом;
- обучающийся представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался;
- автор отвечает на вопросы аудитории;
- показано владение специальным аппаратом;
- выводы полностью отражают поставленные цели и содержание работы.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если:

- доклад четко выстроен;
- демонстрационный материал использовался в докладе, хорошо оформлен, но есть неточности;
- обучающийся не может ответить на некоторые вопросы;
- докладчик уверенно использовал общенаучные и специальные термины;
- выводы докладчика не являются четкими.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если:

- доклад зачитывается;
- представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком или был оформлен плохо, неграмотно;
- докладчик не может четко ответить на вопросы аудитории;
- показано неполное владение базовым научным и профессиональным аппаратом;
- выводы имеются, но они не доказаны.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если:

- содержание доклада не соответствует теме;
- отсутствует демонстрационный материал;
- докладчик не может ответить на вопросы;
- докладчик не понимает специальную терминологию, связанную с темой доклада;
- отсутствуют выводы.

## Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия»

Обучающиеся по специальности 31.05.03 Стоматология проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена по дисциплине «Химия» в 1 семестре.

При проведении экзамена по дисциплине «Химия» может использоваться устная или письменная форма проведения.

### Примерная структура экзамена по дисциплине «Химия»:

#### 1. устный ответ на вопросы

Обучающимся на экзамене дается время на подготовку вопросов теоретического характера и практического задания.

#### 2. выполнение тестовых заданий

Тестовые задания выполняются в течение 30 минут и состоят из 20-30 вопросов разных типов. Преподаватель готовит несколько вариантов тестовых заданий.

#### Ответ обучающегося на экзамене должен отвечать следующим требованиям:

- научность, знание и умение пользоваться понятийным аппаратом;
- изложение вопросов в методологическом аспекте, аргументация основных положений ответа примерами из современной практики из опыта профессиональной деятельности;
- осведомленность в важнейших вопросах химии.

**Выполнение практического задания должно отвечать следующим требованиям:**

- владение профессиональной терминологией;
- последовательное и аргументированное изложение решения.

### Критерии оценивания ответов на экзамене

| Уровень освоения компетенции | Формулировка требований к степени сформированности компетенций                                                                                                                                                                                          | Шкала оценивания    |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Высокий                      | Владеет навыками разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.<br>Владеет навыками применения основных физико-химических методов при решении профессиональных задач | Отлично             |
| Продвинутый                  | Разрабатывает и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.<br>Интерпретирует данные основных физико-химических методов при решении профессиональных задач                   | Хорошо              |
| Базовый                      | Знает методику разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.<br>Знает основные физико-химические понятия и методы, используемые в медицине                          | Удовлетворительно   |
| Компетенции не               | Не соответствует критериям оценки                                                                                                                                                                                                                       | Неудовлетворительно |

|              |                   |  |
|--------------|-------------------|--|
| сформированы | удовлетворительно |  |
|--------------|-------------------|--|

### Рекомендации по проведению экзамена

1. Обучающиеся должны быть заранее ознакомлены с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся АНО ВО МОСИ.
2. С критериями оценивания экзамена преподаватель обязан ознакомить обучающихся до начала экзамена.
3. Преподаватель в ходе экзамена проверяет уровень полученных в течение изучения дисциплины знаний, умений и навыков и сформированность компетенций.
4. Тестирование по дисциплине проводится в Центре оценки и контроля качества образования МОСИ.

### Примерный перечень вопросов /заданий к экзамену

| Открытый вопрос/ задание                                                                                                                         | Шаблон ответа | Формируемая компетенция |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------|
| 1. При гидролизе белков образуются:<br>1) аминокислоты<br>2) азотистые основания<br>3) кетонные тела<br>4) высшие жирные кислоты                 | 1             | ОПК-8                   |
| 2. По химической природе сахара относятся к:<br>1) моносахаридам<br>2) дисахаридам<br>3) гомополисахаридам<br>4) гетерополисахаридам             | 2             | ОПК-8                   |
| 3. Лактоза – дисахарид, в состав молекулы которого входят остатки галактозы и:<br>1) фруктозы<br>2) рибозы<br>3) глюкозы<br>4) маннозы           | 3             | ОПК-8                   |
| 4. Желчные кислоты образуются при окислении:<br>1) глицерина<br>2) сфингозина<br>3) холестерина<br>4) этиленгликоля                              | 3             | ОПК-8                   |
| 5. Лецитин (фосфатидилхолин) по химической природе относится к:<br>1) нуклеотидам<br>2) триацилглицеринам<br>3) сфинголипидам<br>4) фосфолипидам | 4             | ОПК-8                   |
| 6. При гидролизе сахарозы образуются: (2 варианта ответа)<br>1) лактоза<br>2) глюкоза<br>3) аланин<br>4) глутамин<br>5) фруктоза                 | 2, 5          | ОПК-8                   |
| 7. Титр показывает, сколько:<br>1) граммов вещества содержится в 1 мл раствора                                                                   | 1             | ОПК-8                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|
| 2) граммов вещества содержится в 1 л раствора<br>3) граммов вещества содержится в 1 кг растворителя<br>4) моль вещества содержится в 1 л раствора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |       |
| 8. Скорость химической реакции определяется:<br>1) изменением концентрации одного из реагирующих веществ или одного из продуктов реакции в единицу времени<br>2) изменением количества одного из реагирующих веществ или одного из продуктов реакции в единицу времени<br>3) изменением объема одного из реагирующих веществ или одного из продуктов реакции в единицу времени<br>4) изменением массы одного из реагирующих веществ или одного из продуктов реакции в единицу времени | 1 | ОПК-8 |
| 9. Атомы на внешнем уровне содержат разное число электронов, из которых один неспарен. При образовании молекулы электроны одного атома передаются другому атому. Что это за связь?<br>1) ковалентная полярная<br>2) ковалентная неполярная<br>3) металлическая<br>4) ионная                                                                                                                                                                                                           | 4 | ОПК-8 |
| 10. Для увеличения скорости прямой реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$ в 9 раз необходимо концентрацию $\text{SO}_2$ увеличить в ____ раз(а).<br>1) 18;<br>2) 4,5;<br>3) 3;<br>4) 9.                                                                                                                                                                                                                                       | 3 | УК-1  |
| 11. Влияние изменений, которые происходят в равновесной химической системе под влиянием внешних воздействий, определяется ...<br>1) правилом Вант-Гоффа;<br>2) принципом Ле-Шателье;<br>3) правилом фаз Гиббса;<br>4) принципом квазистационарности.                                                                                                                                                                                                                                  | 2 | УК-1  |
| 12. Согласно принципу Ле Шателье, понижение температуры вызывает смещение равновесия в системе в сторону ...<br>1) увеличения объема;<br>2) уменьшения объема;<br>3) экзотермической реакции;<br>4) эндотермической реакции                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 | УК-1  |

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Средство оценивания: устный опрос МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К УСТНОМУ ОПРОСУ**

Устный опрос - удобная форма текущего контроля знаний. Целью устного опроса является обобщение и закрепление изученного материала. Главное преимущество – занимает мало времени от 5 до 7 мин., при этом в зависимости от количества вопросов, позволяет проверить большой объем и глубину знаний. Устный опрос может проводиться несколько раз за тему, что позволяет диагностировать, контролировать и своевременно корректировать усвоение материала, что значительно повышает эффективность обучения и закрепляет знания учащихся.

Для успешной подготовки к устному опросу, обучающийся должен изучить/законспектировать рекомендованную литературу. Внимательно осмыслить лекционный материал. При ответе особо выделить главную мысль, сделать вывод.

#### **Средство оценивания: доклад МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

Подготовка доклада – это вид самостоятельной работы, который способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить. При написании доклада по заданной теме обучающиеся составляют план, подбирают основные источники. В процессе работы с источниками систематизируют полученные сведения, делают выводы и обобщения. Подготовка доклада требует от обучающихся большой самостоятельности и серьезной интеллектуальной работы, которая принесет наибольшую пользу, если будет включать с себя следующие этапы:

- изучение наиболее важных научных работ по данной теме, перечень которых, как правило, дает сам преподаватель;
- анализ изученного материала, выделение наиболее значимых для раскрытия темы фактов, мнений разных ученых и научных положений;
- обобщение и логическое построение материала доклада, например, в форме развернутого плана;
- написание текста доклада с соблюдением требований научного стиля.

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается логическая связь ее с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема и т. п. Основная часть должна иметь четкое логическое построение, в ней должна быть раскрыта тема доклада. В заключении подводятся итоги, формулируются выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы и т. п.

#### **Средство оценивания: реферат МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА**

Тему реферата обучающиеся выбирают самостоятельно, ориентируясь на прилагаемый примерный список. В реферате обучающиеся показывают знания дисциплины и умение реферировать, т. е. творчески анализировать прочитанный текст, а также умение аргументированно и ясно представлять свои мысли, с обязательными ссылками на использованные источники и литературу. В реферате желательно отразить различные точки зрения по вопросам выбранной темы.

Реферат следует писать в определенной последовательности. Обучающемуся необходимо ознакомиться с рабочей программой по дисциплине, выбрать нужную тему, подобрать и изучить рекомендованные документы и литературу. Если заинтересовавшая обучающегося тема не учтена в прилагаемом списке, то по согласованию с преподавателем можно предложить свою. Выбирая тему реферата, необходимо руководствоваться личным интересом и доступностью необходимых источников и литературы.

Поиск литературы по избранной теме следует осуществлять в систематическом и генеральном (алфавитном) каталогах библиотек (по фамилии автора или названию издания) на библиографических карточках или в электронном виде. Поиск литературы (особенно статей в сборниках и в коллективных монографиях) облегчит консультация с библиографом библиотеки. Возможен также поиск перечней литературы и источников по информационным сетевым ресурсам (Интернета).

Ознакомившись с литературой, обучающийся отбирает для своего реферата несколько научных работ (монографий, статей и др.). Выбирая нужную литературу, следует обратить внимание на выходные данные работы.

Объем реферата колеблется в пределах 25-30 страниц формата А-4 с кеглем 14 и полуторным интервалом между строками в обычной компьютерной редакторской программе. Отредактированная работа должна быть пронумерована (номер ставится в верхней части страницы, по центру) и сброшюрована.

Реферат должен быть оформлен в компьютерном варианте. Компьютерный текст должен быть выполнен следующим образом:

- текст набирается на одной стороне листа;
- стандартная страница формата А4 имеет следующие поля: правое – 10 мм, левое – 30 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;
- межстрочный интервал – полуторный;
- гарнитура шрифта – Times New Roman;
- кегль шрифта – 14;
- абзацный отступ – 1,25 пт.

На титульном листе, который не нумеруется, указывается название полное название Института, кафедры, полное название темы реферата, курс, отделение, номер учебной группы, инициалы и фамилия обучающегося, а также ученая степень, ученое звание, инициалы и фамилия преподавателя, который будет проверять работу.

На второй странице размещается оглавление реферата, которое отражает структуру реферата и включает следующие разделы:

- введение, в котором необходимо обосновать выбор темы, сформулировать цель и основные задачи своего исследования, а также можно отразить методику исследования;
- основная часть, состоящая из нескольких глав, которые выстраиваются по хронологическому или тематическому принципу, озаглавливаются в соответствии с проблемами, рассматриваемыми в реферате. Главы желательно разбивать на параграфы. Важно, чтобы разделы оглавления были построены логично, последовательно и наилучшим образом раскрывали тему реферата;
- заключение, в котором следует подвести итоги изучения темы, на основании источников, литературы и собственного понимания проблемы изложить свои выводы.

Ссылки на источники и литературу, использованные в реферате, обозначаются цифрами в положении верхнего индекса, а в подстрочных сносках (внизу страницы) указывается источник, на который ссылается автор. Сноска должна быть полной: с указанием фамилии и инициалов автора, названия книги, места и года ее издания, страницы, на которую сделана ссылка в тексте.

Цитирование (буквальное воспроизведение) текста других авторов в реферате следует использовать лишь в тех случаях, когда необходимо привести принципиальные положения, оптимально сформулированные выводы и оценки, прямую речь, фрагмент

документа и пр. В цитате недопустима любая замена слов. Если в работе содержатся выдержки (цитаты) из отдельных произведений или источников, их следует заключить в кавычки и указать источник, откуда взята данная цитата (автор, название сочинения, год и место издания, страница, например: Маршалова А. С. Система государственного и муниципального управления: Учебное пособие. – М., 2021. – С. 10.). Издательство в сносках обычно не указывается.

В реферате допускается передача того или иного эпизода или определенной мысли своими словами. В этом случае в тексте кавычки не ставятся, но в подстрочном примечании следует указать выходные данные источника. В тех случаях, когда сноска делается повторно на одно и то же издание, тогда в подстрочном примечании выходные данные не приводятся полностью.

Например:

Выработка политических ориентиров в значительной степени основана не на строго рациональном или научном анализе, а на понимании необходимости защиты тех или иных социальных интересов, осознании характера сопутствующей им конкуренции.

Т.е. в первой сноске указывается автор, полное название, место, год издания, страницы, на которые ссылаетесь.

В дальнейшем в сноске следует писать: Там же. – С. 98.

Если сноска на данную работу дана после других источников, следует писать: Государственная политика: Учебное пособие. – С. 197. (без указания места и года издания).

Ссылки на Интернет даются с обязательной датой просмотра сайта, т. к. сайты часто обновляются и порой невозможно найти те материалы, которые использовались в реферате. Например: Федеральный закон от 14 ноября 2002 г. № 161-ФЗ «О государственных и муниципальных унитарных предприятиях» [электронный текстовый документ]. URL:[http://www.ranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/11/11264/index.php](http://www.ranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/11/11264/index.php) [дата обращения: 13.11.2015].

Вполне возможно помещение всех сносок реферата в специальный раздел Примечания.

В конце реферата приводится библиографический список, составленный в алфавитном порядке в соответствии с требованиями к оформлению справочно-библиографического аппарата. Источники и литература должны быть оформлены на разных страницах. Следует указывать только те источники и литературу, которую магистрант действительно изучил.

Библиографический список и сноски оформляются в соответствии с действующими стандартами. Реферат может содержать приложения в форме схем, таблиц, образцов документов и другие изображения в соответствии с темой исследования.

При написании реферата должно быть использовано не менее 25 источников или единиц литературы (книг, статей, интернет-сайтов, документов и др.). Учебники, энциклопедические и справочные издания не являются основной литературой и не входят в круг этих 25 наименований.

Если в реферате магистрант желает привести небольшие по объему документы или отдельные разделы источников, касающиеся выбранной темы, различные схемы, таблицы, диаграммы, карты, образцы типовых и эксклюзивных документов и другую информацию по основам государственного и муниципального управления, то их можно привести в разделе Приложения. При этом каждое приложение должно быть пронумеровано и снабжено указанием, откуда взята информация для него.

Введение, заключение, новые главы, библиографический список, должны начинаться с нового листа.

Все страницы работы, включая оглавление и библиографический список, нумеруются по порядку с титульного листа (на нем цифра не ставится) до последней страницы без пропусков и повторений. Порядковый номер проставляется внизу страницы

по центру, начиная с цифры 2.

В реферате желательно высказывание самостоятельных суждений, аргументов в пользу своей точки зрения на исследуемую проблему. При заимствовании материала из первоисточников обязательны ссылки на автора источника или интернет-ресурс, откуда взята информация. Реферат, значительная часть которого текстуально переписана из какого-либо источника, не может быть оценена на положительную оценку.

Средство оценивания: тест  
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Непременной сопутствующей процедурой преподавания любой дисциплины являлся контроль уровня усвоения учебного материала. В настоящее время среди разнообразных форм контроля в учебном процессе стали активно применяться тестовые задания, которые позволяют относительно быстро определить уровень знаний обучающихся. Тестовые задания является одной из наиболее научно обоснованных процедур для выявления реального качества знания у испытуемого обучающегося. Впрочем, тестирование не может заменить собой другие педагогические средства контроля, используемые сегодня преподавателями. В их арсенале остаются устные экзамены, контрольные работы, опросы обучающихся и другие разнообразные средства. Они обладают своими преимуществами и недостатками и по-прежнему они наиболее эффективны при их комплексном применении в учебной практике.

По этой причине каждое из перечисленных средств применяется преподавателями на определенных этапах изучения дисциплины. Самое главное преимущество тестов – в том, что они позволяют преподавателю и самому обучающемуся при самоконтроле провести объективную и независимую оценку уровня знаний в соответствии с общими образовательными требованиями. Наиболее важным положительным признаком тестового задания является однозначность интерпретации результатов его выполнения. Благодаря этому процедура проверки может быть доведена до высокого уровня автоматизма с минимальными временными затратами. При проведении тестирования степень сложности предлагаемых вопросов определяются преподавателем в зависимости от уровня подготовленности группы.