

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сердитова Наталья Евгеньевна  
Должность: проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 01.09.2025 14:03:01  
Уникальный программный ключ:  
6cb002877b2a1ea640fdebb0cc541e4e05322d13

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**УТВЕРЖДАЮ**  
**Руководитель ООП**  
**Мейсурова А. Ф.**

**29.05.2025 г.**

**Рабочая программа дисциплины**

**Общая и аналитическая химия**

|                           |                                                                                               |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой:   | <b>Неорганической и аналитической химии</b>                                                   |
| Направление подготовки:   | <b>44.03.01 Педагогическое образование</b>                                                    |
| Направленность (профиль): | <b>Биология в системе основного, среднего общего и среднего профессионального образования</b> |
| Квалификация:             | <b>Бакалавр</b>                                                                               |
| Форма обучения:           | <b>очная</b>                                                                                  |
| Семестр:                  | <b>1</b>                                                                                      |

Программу составил(и):

*канд. хим. наук, доц., Минина Мария Владимировна*

**Тверь, 2025**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины (модуля):

Общетеоретическая подготовка студентов с учетом современного уровня развития химической науки, обеспечение научного базиса для дальнейшей профессиональной подготовки, развитие у студентов навыков самостоятельной работы с учебной и научной литературой.

### Задачи:

Изучить основы общей химии, свойства химических систем, основы аналитической химии.

Научиться использовать экологическую грамотность и базовые знания в области химии в жизненных ситуациях.

Усвоить методы самооценки хода и результатов самостоятельной деятельности, самостоятельной обработки информации и использования ее в решении учебных и профессиональных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

### Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Русский язык и культура речи

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Биохимия и молекулярная биология

Органическая химия

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| <b>Общая трудоемкость</b> | 3 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану   | 108   |
| <b>в том числе:</b>       |       |
| аудиторные занятия        | 34    |
| самостоятельная работа    | 47    |
| часов на контроль         | 27    |

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-2.3: Применяет методы полевых и лабораторных исследований для проектирования и реализации основных образовательные программы в области биологии и химии

ПК-3.1: Осваивает теоретические знания и практические умения и навыки в области биологии и химии при решении профессиональных задач

## 5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Виды контроля в семестрах: |   |
| экзамены                   | 1 |

## 6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

### 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занят. | Наименование разделов и тем                                                                                                                                                                                                      | Вид занятия | Семестр / Курс | Часов | Источники | Примечание |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------|-----------|------------|
|            | Раздел 1. Введение. Вещество. Атом, молекула, элемент. Атомная, молекулярная массы. Количество вещества. Моль, молярная масса. Эквивалент. Валентность. Стехиометрия. Газовые законы                                             |             |                |       |           |            |
| 1.1        | Введение. Вещество. Атом, молекула, элемент. Атомная, молекулярная массы. Количество вещества. Моль, молярная масса. Эквивалент. Валентность. Стехиометрия. Газовые законы                                                       | Лек         | 1              | 1     | Э1        |            |
| 1.2        | Введение. Вещество. Атом, молекула, элемент. Атомная, молекулярная массы. Количество вещества. Моль, молярная масса. Эквивалент. Валентность. Стехиометрия. Газовые законы                                                       | Ср          | 1              | 2     | Э1        |            |
|            | Раздел 2. Строение атома                                                                                                                                                                                                         |             |                |       |           |            |
| 2.1        | Состав, строение атома. Атомный номер и заряд ядра. Изотопы, изобары, изотоны. Радиоактивность. Квантово-химическое описание поведения электрона в атоме. Принцип Паули, правила Хунда, Клечковского. Электронные формулы атомов | Лек         | 1              | 1     | Э1        |            |
| 2.2        | Состав, строение атома. Атомный номер и заряд ядра. Изотопы, изобары, изотоны. Радиоактивность. Квантово-химическое описание поведения электрона в атоме. Принцип Паули, правила Хунда, Клечковского. Электронные формулы атомов | Ср          | 1              | 7     | Э1        |            |
|            | Раздел 3. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева                                                                                                                                       |             |                |       |           |            |
| 3.1        | Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева                                                                                                                                                 | Лек         | 1              | 2     | Э1        |            |

|     |                                                                                  |     |   |   |    |  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|----|--|
| 3.2 | Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева | Ср  | 1 | 7 | Э1 |  |
|     | Раздел 4. Химическая связь                                                       |     |   |   |    |  |
| 4.1 | Химическая связь. Виды химической связи.                                         | Лек | 1 | 2 | Э1 |  |
| 4.2 | Химическая связь. Виды химической связи.                                         | Ср  | 1 | 7 | Э1 |  |
|     | Раздел 5. Основы химической термодинамики                                        |     |   |   |    |  |
| 5.1 | Основы химической термодинамики                                                  | Лек | 1 | 2 | Э1 |  |
| 5.2 | Основы химической термодинамики                                                  | Лаб | 1 | 2 | Э1 |  |
| 5.3 | Основы химической термодинамики                                                  | Ср  | 1 | 5 | Э1 |  |
|     | Раздел 6. Растворы                                                               |     |   |   |    |  |
| 6.1 | Способы выражения состава растворов. Коллигативные свойства растворов            | Лек | 1 | 2 | Э1 |  |
| 6.2 | Способы выражения состава растворов. Коллигативные свойства растворов            | Лаб | 1 | 2 | Э1 |  |
| 6.3 | Способы выражения состава растворов. Коллигативные свойства растворов            | Ср  | 1 | 3 | Э1 |  |
|     | Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции                                 |     |   |   |    |  |
| 7.1 | Окислительно-восстановительные реакции                                           | Лек | 1 | 1 | Э1 |  |
| 7.2 | Окислительно-восстановительные реакции                                           | Лаб | 1 | 2 | Э1 |  |
| 7.3 | Окислительно-восстановительные реакции                                           | Ср  | 1 | 3 | Э1 |  |
|     | Раздел 8. Комплексные соединения                                                 |     |   |   |    |  |
| 8.1 | Комплексные соединения                                                           | Лек | 1 | 2 | Э1 |  |
| 8.2 | Комплексные соединения                                                           | Лаб | 1 | 2 | Э1 |  |
| 8.3 | Комплексные соединения                                                           | Ср  | 1 | 3 | Э1 |  |
|     | Раздел 9. Основы электрохимии                                                    |     |   |   |    |  |
| 9.1 | Основы электрохимии                                                              | Лек | 1 | 2 | Э1 |  |
| 9.2 | Основы электрохимии                                                              | Лаб | 1 | 1 | Э1 |  |

|      |                                                                    |         |   |    |    |  |
|------|--------------------------------------------------------------------|---------|---|----|----|--|
| 9.3  | Основы электрохимии                                                | Ср      | 1 | 3  | Э1 |  |
|      | Раздел 10. Основные методы качественного и количественного анализа |         |   |    |    |  |
| 10.1 | Основные методы качественного и количественного анализа            | Лек     | 1 | 2  | Э1 |  |
| 10.2 | Основные методы качественного и количественного анализа            | Лаб     | 1 | 8  | Э1 |  |
| 10.3 | Основные методы качественного и количественного анализа            | Ср      | 1 | 7  | Э1 |  |
|      | Раздел 11. Контроль                                                |         |   |    |    |  |
| 11.1 | Подготовка к экзамену                                              | Экзамен | 1 | 27 |    |  |

### Образовательные технологии

#### Список образовательных технологий

|   |                                                                                                                                       |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитирование и т.д.) |
| 2 | Информационные (цифровые) технологии                                                                                                  |
| 3 | Технологии развития критического мышления                                                                                             |

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Оценочные средства для проведения текущей аттестации приведены в приложении 2.

### 8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства для проведения текущей аттестации приведены в приложении 2.

### 8.3. Требования к рейтинг-контролю

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 9.1. Рекомендуемая литература

### 9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Сайт химического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»: <a href="http://www.chem.msu.ru/">http://www.chem.msu.ru/</a> |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 9.3.1 Перечень программного обеспечения

|   |                                            |
|---|--------------------------------------------|
| 1 | Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows |
| 2 | Adobe Acrobat Reader                       |

|   |               |
|---|---------------|
| 3 | OpenOffice    |
| 4 | WinDjView     |
| 5 | Google Chrome |
| 6 | Foxit Reader  |

### 9.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

|   |                                         |
|---|-----------------------------------------|
| 1 | ЭБС ТвГУ                                |
| 2 | ЭБС BOOK.ru                             |
| 3 | ЭБС «Лань»                              |
| 4 | ЭБС «ZNANIUM.COM»                       |
| 5 | ЭБС «ЮРАИТ»                             |
| 6 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| 7 | ЭБС IPRbooks                            |

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Аудит-я | Оборудование                                                                                                               |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5-318   | мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель                                                                |
| 3-413   | комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор, аквадистиллятор, весы, центрифуга, колориметр, стол с тумбой, шкафы |

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические материалы и указания приведены в приложении 1.

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Содержание дисциплины.
2. Методические материалы для изучения отдельных разделов дисциплины.
3. Методические материалы для работы на лабораторных занятиях.
4. Методические материалы для подготовки к экзамену.

**1. Содержание дисциплины**

1. Введение. Вещество. Агрегатное состояние. Атом, молекула, элемент. Атомная, молекулярная массы. Количество вещества. Моль, молярная масса. Эквивалент. Валентность. Стехиометрия. Газовые законы

2. Состав, строение атома. Атомный номер и заряд ядра. Изотопы, изобары, изотоны. Радиоактивность. Квантово-химическое описание поведения электрона в атоме. Принцип Паули, правила Хунда, Клечковского. Электронные формулы атомов

3. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Периодическое изменение химических свойств, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, атомных и ионных радиусов элементов как следствие периодичности изменения электронных конфигураций элементов

4. Химическая связь. Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная). Метод ВС (обобществление электронов, перекрывание атомных орбиталей (АО), кратность связей, электронные структуры молекул). Характеристики ковалентной связи (энергия, длина, кратность, полярность, направленность). Гибридизация АО. Метод молекулярных орбиталей (МО). Молекулярное и немолькулярное строение веществ. Межмолекулярные взаимодействия. Кристаллическая решетка

5. Основы химической термодинамики. Энтальпия и тепловой эффект реакции. Законы Гесса. Энтропия как мера неупорядоченности системы. Свободная энергия Гиббса. Направление химических реакций. Энергия активации. Химическая кинетика. Влияние температуры, давления, концентрации на скорость реакции. Скорость гетерогенных реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье

6. Растворы (ионные и неионные). Идеальные и неидеальные растворы, активность. Способы выражения состава растворов. Законы Рауля, Генри. Криоскопия, Эбуллиоскопия. Осмос. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Протолитическая теория. Равновесия в растворах электролитов. Ионное произведение воды, pH, pOH. Реакции в растворах электролитов. Производство растворимости. Гидролиз

7. Окислительно-восстановительные реакции. Степени окисления. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений ОВР (ионно-электронный метод и метод электронного баланса). Типы ОВР. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал

8. Комплексные соединения (КС). Координационная теория Вернера. Номенклатура КС. Квантово-механические методы описания химической связи в КС. Метод ВС. Метод МО. Диссоциация в растворах КС, константа нестойкости

9. Основы электрохимии. Электродный потенциал. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. ЭДС. Коррозия металлов. Электролиз

10. Основные методы качественного и количественного химического анализа.

**2. Методические материалы для изучения отдельных разделов дисциплины**

Ключи к тесту по теме «Квантовые числа».

| вариант | 1    | 2    | 3 |
|---------|------|------|---|
| 1       | в    | б, в | б |
| 2       | а    | а    | а |
| 3       | а    | а    | а |
| 4       | в, е | в    | г |
| 5       | в    | г    | г |
| 6       | в    | г    | а |
| 7       | б    | г    | в |
| 8       | а    | б    | г |

Задания № 1-4 оцениваются в 1 балл, № 5-8 оцениваются в 1,5 балла. Максимальное количество баллов за работу – 10.

### 3. Методические материалы для работы на лабораторных занятиях

Темы лабораторных работ:

1. Техника безопасности. Химическая посуда.
2. Качественные реакции на катионы.
3. Качественные реакции на анионы.
4. Анализ неизвестного вещества.
5. Кислотно-основное титрование.
6. Жесткость воды.

*Рекомендации для подготовки к лабораторным занятиям*

#### Лабораторная работа №1

Выполнение практической (экспериментальной) задачи, объяснение теоретических основ данной работы – **1 балл**

Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -**1 балл**

Решение задачи на тему данной лабораторной работы – **1 балл**

Премияльный баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – **1 балл**

#### Лабораторная работа №2

Выполнение практической (экспериментальной) задачи, объяснение теоретических основ данной работы – **1 балл**

Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -**1 балл**

Решение задачи на тему данной лабораторной работы – **1 балл**

Премияльный баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – **1 балл**

#### Лабораторная работа №3

Выполнение практической (экспериментальной) задачи, объяснение теоретических основ данной работы – **1 балл**

Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -**1 балл**

Решение задачи на тему данной лабораторной работы – **1 балл**

Премияльный баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – **1 балл**

## 2 МОДУЛЬ

#### Лабораторная работа №4

Выполнение практической (экспериментальной) задачи, объяснение теоретических основ данной работы – **1 балл**

Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -**1 балл**

Решение задачи на тему данной лабораторной работы – **1 балл**

Премияльный баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – **1 балл**

#### Лабораторная работа №5

Выполнение практической (экспериментальной) задачи, объяснение теоретических основ данной работы – **1 балл**

Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -**1 балл**

Решение задачи на тему данной лабораторной работы – **1 балл**

Премияльный баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – **1 балл**

#### Лабораторная работа №6

Выполнение практической (экспериментальной) задачи, объяснение теоретических основ данной работы – **1 балл**

Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -**1 балл**

Решение задачи на тему данной лабораторной работы – **1 балл**

Премияльный баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – **1 балл**

*Рекомендации для работы на лабораторных занятиях*

Практические занятия по дисциплине «Общая и аналитическая химия» являются одной из важнейших форм обучения студентов и проводятся с целью углубления и закрепления знаний, привития навыков поиска, обобщения и изложения материала.



*Тематика лабораторных занятий*

Лабораторная работа № 1 «Техника безопасности и химическая посуда»

Лабораторная работа № 2 «Качественные реакции на катионы»

Лабораторная работа № 3 «Качественные реакции на анионы»

Лабораторная работа № 4 «Анализ неизвестного вещества»

Лабораторная работа № 5 «Кислотно-основное титрование»

Лабораторная работа №6 «Жесткость воды»

**4. Требования к рейтинг-контролю**

| Модули               | Темы                                                                                                                                                                                                                                      | Виды работ             | Баллы |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------|
| I модуль             | Основные методы качественного химического анализа. Вещество. Атомная, молекулярная массы. Количество вещества. Моль, молярная масса. Эквивалент. Газовые законы. Строение атома. Квантово-химическое описание поведения электрона в атоме | Лабораторная работа №1 | 4     |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                           | Лабораторная работа №2 | 4     |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                           | Лабораторная работа №3 | 4     |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                           | Тест №1                | 10    |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                           |                        |       |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                           | Тест №2                | 8     |
| Итого I модуль:      |                                                                                                                                                                                                                                           |                        | 30    |
| II модуль            | Основные методы количественного химического анализа. Основы химической термодинамики. Растворы.                                                                                                                                           | Лабораторная работа №4 | 4     |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                           | Лабораторная работа №5 | 4     |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                           | Лабораторная работа №6 | 4     |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                           | Тест №3                | 10    |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                           | Тест №4                | 8     |
| Итого II модуль:     |                                                                                                                                                                                                                                           |                        | 30    |
| Итого за два модуля: |                                                                                                                                                                                                                                           |                        | 60    |
| Экзамен              |                                                                                                                                                                                                                                           |                        | 40    |
| Всего:               |                                                                                                                                                                                                                                           |                        | 100   |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации**

*Перечень тем и вопросов для контрольных работ*

1. Вещество. Агрегатное состояние. Атом, молекула, элемент. Атомная, молекулярная массы. Количество вещества. Моль, молярная масса. Эквивалент. Валентность. Стехиометрия. Газовые законы
2. Состав, строение атома.
3. Квантово-химическое описание поведения электрона в атоме. Принцип Паули, правила Хунда, Клечковского.
4. Основы химической термодинамики. Энтальпия и тепловой эффект реакции. Законы Гесса.
5. Энтропия как мера неупорядоченности системы.
6. Свободная энергия Гиббса. Направление химических реакций. Энергия активации.
7. Химическая кинетика. Влияние температуры, давления, концентрации на скорость реакции. Скорость гетерогенных реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье
8. Растворы (ионные и неионные). Идеальные и неидеальные растворы, активность. Способы выражения состава растворов.
9. Законы Рауля, Генри. Криоскопия, Эбуллиоскопия. Осмос. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Протолитическая теория. Равновесия в растворах электролитов. Ионное произведение воды, pH, pOH. Реакции в растворах электролитов. Производство растворимости. Гидролиз
10. Окислительно-восстановительные реакции. Степени окисления. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений ОВР

(ионно-электронный метод и метод электронного баланса). Типы ОВР. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал

11. Комплексные соединения (КС). Координационная теория Вернера. Номенклатура КС. Квантово-механические методы описания химической связи в КС. Метод ВС. Метод МО. Диссоциация в растворах КС, константа нестойкости
12. Основы электрохимии. Электродный потенциал. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов.
13. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. ЭДС. Коррозия металлов. Электролиз
14. Основные методы качественного и количественного химического анализа.

ФОС «Общая и аналитическая химия» (примеры).

1. Если главное квантовое число  $n=3$ , то энергетический уровень содержит

- 1) два подуровня s-, p-;
- 2) три подуровня s-, p-, f-;
- 3) три подуровня s-, p-, d-;
- 4) четыре подуровня s-, p-, d-, f-;

2. Орбитальное (побочное) квантовое число может принимать значения

- 1) от 0 до  $n$
- 2) от 0 до  $(n-1)$
- 3) от 0 до бесконечности
- 4) от 1 до  $(n-1)$

3. Спиновое квантовое число характеризует

- 1) возможное число орбиталей на данном энергетическом подуровне
- 2) собственное вращение электрона относительно своей оси
- 3) форму электронного облака
- 4) тип орбитали

Правильно выбран вариант ответа – 1 балл Тест из 3 заданий: 1 балл – «3», 2 балла – «4», 3 балла – «5»

## 5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

### *Перечень тем и вопросов для экзамена*

1. Предмет и задачи общей и аналитической химии. Место химии в системе наук.
2. Основные газовые законы.
3. Основные понятия химии. Закон постоянства состава. Закон эквивалентов. Молярная масса эквивалентов. Молярный объем эквивалентов.
4. Квантово-механическая модель атома. Строение ядер и электронных оболочек.
5. Квантовые числа. Электронные конфигурации атомов.
6. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Хунда.
7. Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура ПСХЭ: периоды, ряды, семейства, s-, p-, d-, f-классификация элементов.
8. Химическая связь и ее характеристики. Типы химических связей.
9. Ионная связь.
10. Ковалентная связь.
11. Метод валентных связей.
12. Метод молекулярных орбиталей.
13. Межмолекулярные взаимодействия.
14. Водородная связь.
15. Металлическая связь.
16. Основные понятия термодинамики.
17. Энтальпия. Теплота. Работа. Первый закон термодинамики.
18. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Термохимические расчеты.
19. Энтропия и второй закон термодинамики. Энергия Гиббса.
20. Основные положения химической кинетики. Скорость химической реакции. Порядок и молекулярность химической реакции.
21. Зависимость скорости химической реакции от температуры.
22. Принцип Ле-Шателье.
23. Энергия активации. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
24. Растворы: понятие, классификация. Способы выражения концентрации.
25. Понятие об идеальных растворах. Закон Рауля.
26. Осмотический закон Вант-Гоффа.
27. Произведение растворимости.
28. Ионное произведение воды. pH водных растворов.
29. Качественный анализ. Классификация методов. Требования, предъявляемые к реакциям в качественном анализе. Примеры.
30. Классификация методов количественного анализа. Сущность титриметрического метода анализа, основные приемы титрования. Индикаторы кислотно-основного титрования.
31. Обратимость химических реакций.  $K_p$ .
32. Строение и номенклатура комплексных соединений

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                              |                                                           |                               |                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6.1. Рекомендуемая литература</b>                                           |                                              |                                                           |                               |                                                                                                                                                                                                               |
| <b>6.1.1. Основная литература</b>                                              |                                              |                                                           |                               |                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                | Авторы, составители                          | Заглавие                                                  | Издательство, год             | Колич-во                                                                                                                                                                                                      |
| Л1.1                                                                           | Егоров В.В.                                  | Общая химия                                               | СПб. : Изд-во Лань, 2021      | [Электронный ресурс].- Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/153684">https://e.lanbook.com/book/153684</a>                                                                                       |
| Л1.2                                                                           | Гельфман, М. И.                              | Неорганическая химия : учебное пособие                    | Санкт-Петербург : Лань, 2022. | [Электронный ресурс].- Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/210713#:~:text=https%3A/e.lanbook.com/book/210713">https://e.lanbook.com/book/210713#:~:text=https%3A/e.lanbook.com/book/210713</a> |
| Л1.3                                                                           | Егоров В.В, Воробьева Н.И, Сильвестрова И.Г. | Общая и аналитическая химия. Аналитическая химия: учебник | Санкт-Петербург : Лань, 2021. | [Электронный ресурс].- Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/168653">https://e.lanbook.com/book/168653</a>                                                                                       |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b>                                        |                                              |                                                           |                               |                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                | Авторы, составители                          | Заглавие                                                  | Издательство, год             | Колич-во                                                                                                                                                                                                      |
| Л2.1                                                                           | Вершинин В.И , Власова И.В, Никифорова И.А.  | Аналитическая химия: учебник для вузов                    | Санкт-Петербург : Лань, 2022  | [Электронный ресурс].- Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/187750">https://e.lanbook.com/book/187750</a>                                                                                       |
| Л2.2                                                                           | Ахметов, Н. С.                               | Общая и неорганическая химия : учебник для вузов          | Санкт-Петербург : Лань, 2021  | [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/153910">https://e.lanbook.com/book/153910</a>                                                                                      |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4**

| <b>9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)</b> |                                                          |                              |                                             |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|
| №п.п.                                                                      | Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (модуля) | Описание внесенных изменений | Реквизиты документа, утвердившего изменения |
| 1.                                                                         |                                                          |                              |                                             |
| 2.                                                                         |                                                          |                              |                                             |