

**СОЧИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»**

Учебно-научный департамент  
биомедицинских, ветеринарных и  
экологических направлений  
Кафедра физиологии

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Петенко Александр Тимофеевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 28.03.2022  
Уникальный программный ключ:  
28acbc88a6d3ce11b5b992501f9a43df0be7b81d

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**"Неорганическая и аналитическая химия"**

(наименование дисциплины)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

**05.03.06 "Экология и природопользование "**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

**"Природопользование"**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

Сочи,  
2021 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» является формирование студентами теоретических, методологических и практических знаний, формирующих современную химическую основу для освоения профилирующих учебных дисциплин и для выполнения в будущем основных профессиональных задач в соответствии с квалификацией.

Задачи дисциплины

- получение студентами знаний о строении и свойствах неорганических веществ;
- освоение общих закономерностей протекания химических реакций;
- получение теоретических основ и практических навыков основных химических и инструментальных методов анализа.
- удовлетворение потребности личности в овладении универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования, позволяющими быть востребованным специалистом на рынке труда и в обществе, способным к социальной и профессиональной мобильности;
- формирование комплекса универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, как способностей применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной производственно-технологической, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

| Шифр    | КОМПЕТЕНЦИЯ                                                                                                                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | Индикаторы достижения компетенции<br>(в рамках данной дисциплины)                                                                                                      |
| ОПК-2   | Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и других наук об окружающей среде в профессиональной деятельности |
| ОПК-2.1 | Знает теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы анализа                                                                           |
| ОПК-2.2 | Использует теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и других наук об окружающей среде в профессиональной деятельности            |

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» относится к обязательной части блока Б1.О ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

| Шифр  | Наименование компетенции                                                                                                                                               | Предшествующие дисциплины, практики* | Последующие дисциплины, практики*                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 | Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и других наук об окружающей среде в профессиональной деятельности |                                      | Вирусология<br>Геология<br>Геоэкология<br>Общая экология<br>Ознакомительная<br>Органическая и физколлоидная химия<br>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков<br>Преддипломная практика<br>Технологическая (проектно-технологическая) практика<br>Физиология человека и животных |

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» составляет 4 з.е.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для очной формы обучения.

| Вид учебной работы                                               | Всего,<br>ак. ч. | Семестр(-ы) |    |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|----|---|---|---|---|
|                                                                  |                  | 1           | 2  |   |   |   |   |
| <b>Контактная (аудиторная) работа (всего)</b>                    | 54               | 54          | 34 |   |   |   |   |
| в том числе:                                                     | -                | -           | -  | - | - | - | - |
| лекции (если предусмотрено)                                      | 18               | 18          | -  |   |   |   |   |
| в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено) | 1                | 1           | -  |   |   |   |   |
| лабораторные занятия (если предусмотрено)                        | -                | -           | -  |   |   |   |   |
| в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено) | -                | -           | -  |   |   |   |   |
| практические занятия (если предусмотрено)                        | 36               | 36          | 34 |   |   |   |   |
| в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено) | 7                | 7           | -  |   |   |   |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>               | 54               | 54          | 4  |   |   |   |   |
| в том числе:                                                     | -                | -           | -  | - | - | - | - |
| в форме практической подготовки (если предусмотрено)             | 10               | 10          | -  |   |   |   |   |
| Часов на контроль:                                               | 36               | 36          | 18 |   |   |   |   |
| Промежуточная аттестация в форме: (зачет/дифзачет/экзамен)       | -                | Эк          | Эк |   |   |   |   |
| Общая трудоемкость час<br>зач. ед.                               | 144              | 144         | 56 |   |   |   |   |
|                                                                  | 4                | 4           | -  |   |   |   |   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Вид учебной работы* |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Содержание раздела (темы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| <b>Раздел 1. Ведение в неорганическую химию</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| Тема 1.1 Химия как наука о веществах и их превращениях. Атом, молекула, ион (катион, анион). Валентность (ковалентность).                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ЛК                  |
| Тема 1.2 Химический элемент, изотопы. Классификация и номенклатура химических элементов, простых веществ и неорганических соединений.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ПЗ                  |
| Тема 1.3 Эмпирические формулы и структурные формулы веществ. Простые вещества. Сложные неорганические вещества (соединения). Класс органических соединений. Основные оксиды и их свойства. Кислотные оксиды, их свойства. Амфотерные оксиды и их свойства. Кислоты и их свойства. Основания (основные гидроксиды) и их свойства. Соли и их свойства. Комплексное соединение. Лиганд, комплексообразователь, координационное число. | СР                  |
| <b>Раздел 2. Основные законы общей химии.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| Тема 2.1 Моль. Молярная масса. Молярная масса эквивалента. Эквивалент.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ЛК                  |
| Тема 2.2 Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава: дальтонида, бертоллида. Закон эквивалентов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ЛК                  |
| Тема 2.3 Закон Авогадро: Следствия из закона Авогадро. Плотность одного газа по-другому. Уравнение Клапейрона-Менделеева для идеальных газов.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПЗ                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Тема 2.4 Моль. Молярная масса. Молярная масса эквивалента. Эквивалент. Закон Авогадро: Следствия из закона Авогадро. Плотность одного газа по-другому. Уравнение Клапейрона-Менделеева для идеальных газов. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава: дальтониды, бертоллиды. Закон эквивалентов.                               | СР |
| <b>Раздел 3. Типы химических реакций</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
| Тема 3.1 Химическая реакция. Типы реакций: окислительно-восстановительные реакции ОВР и не ОВР; реакции присоединения (ассоциации, агрегации), разложения (отщепления), обмена и замещения, перегруппировки; - нейтрализации, необратимые; обратимые; эндотермические; реакции комплексообразования; простые, сложные; - гомогенные, гетерогенные. | ЛК |
| Тема 3.2 Окислительные, восстановительные реакции. реакции диспропорционирования. Вещества окислители и восстановители.                                                                                                                                                                                                                            | ЛК |
| Тема 3.3 Реакции нейтрализации. Ионнообменная реакция. В каких случаях идёт ионообменная реакция.                                                                                                                                                                                                                                                  | ЛК |
| Тема 3.4 Электрохимическая реакция. Электроды. Анод. Основные закономерности электрохимического процесса. ЕДС гальванического элемента.                                                                                                                                                                                                            | ПЗ |
| Тема 3.5 Уравнение Клапейрона-Менделеева для идеальных газов. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава: дальтониды, бертоллиды. Закон эквивалентов.                                                                                                                                                                             | СР |
| <b>Раздел 4. Теоретическая неорганическая химия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
| Тема 4.1 Строение атома, химические связи. Размеры, заряды и массы атомов и нуклонов                                                                                                                                                                                                                                                               | ЛК |
| Тема 4.2 Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие: ион-дипольное; диполь-дипольное (ориента-ционное); индукционное; дисперсионное.                                                                                                                                                                                                      | ПЗ |
| Тема 4.3 Водородная связь. Основные свойства химических элементов различных групп периодической системы и их соединений.                                                                                                                                                                                                                           | СР |
| <b>Раздел 5. Способы выражения концентраций растворов. Определение pH растворов.</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
| Тема 5.1 Растворы. Растворы как многокомпонентные системы. Признаки химической реакции при растворении вещества                                                                                                                                                                                                                                    | ЛК |
| Тема 5.2 Расчет pH для кислот. Расчет pH для оснований (гидроксидов). Гидролиз солей. pH среды при различных случаях гидролиза.                                                                                                                                                                                                                    | ПЗ |
| Тема 5.3 Химическая связь. Причина образования хим. Связи. Энергия связи и длина связи. Ковалентная (или объединённая) химическая связь. Насыщаемость. Направленность связи. Пространственная конфигурация молекул при различном типе гибридизации, валентный угол. Ионная связь. Ее свойства                                                      | СР |
| Тема 5.4 Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие: ион-дипольное; диполь-дипольное (ориента-ционное); индукционное; дисперсионное. Ван дер Ваальсовы силы. Водородная связь. Основные свойства химических элементов различных групп периодической системы и их соединений.                                                              | СР |
| <b>Раздел 6. Управление химическими реакциями, закон действующих масс</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
| Тема 6.1 Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Гомогенная система. Функции состояния системы рассчитывают исходя из значений параметров её состояния: внутренняя энергия. Химическая кинетика. Энергетика химических процессов. Катализ. Катализаторы.                                                                              | ЛК |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Тема 6.2 Параметры, характеризующие состояние термодинамической системы: масса, количество вещества, объём, температура (Т), давление (р), концентрация (с).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПЗ |
| Тема 6.3 Функции состояния системы рассчитывают исходя из значений параметров её состояния: внутренняя энергия.<br>Химическая кинетика. Энергетика химических процессов. Катализ. Катализаторы.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | СР |
| <b>Раздел 7. Теоретические основы химического анализа. Качественный химический анализ. Методы количественного химического анализа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
| Тема 7.1 Классификация и характеристика аналитических реакций. Чувствительность, специфичность и селективность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | СР |
| Тема 7.2 Способы увеличения чувствительности и понижения предела обнаружения веществ. Основные его типы равновесия в растворах. Современные представления о кислотах и основаниях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПЗ |
| Тема 7.3 Классификация катионов и анионов; аналитические группы. Дробный и систематический ход анализа. Схема качественного анализа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | СР |
| Тема 7.4 Селективность аналитических реакций. Методы обнаружения: образование осадков, окрашенных соединений, выделение газа, окрашивание пламени, микрокристаллоскопические реакции. Методы разделения: осаждение, экстракция, хроматография.                                                                                                                                                                                                                                      | ПЗ |
| Тема 7.5 Гравиметрический анализ, его виды. Кристаллические и аморфные осадки. Схема образования осадка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ПЗ |
| Тема 7.6 Окислительные, восстановительные реакции. реакции диспропорционирования. Вещества окислители и восстановители.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | СР |
| Тема 7.7 Титриметрический анализ. Способы титрования: прямое, обратное, вытеснительное, косвенное. Кривые титрования, точка эквивалентности, конечная точка титрования                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | СР |
| Тема 7.8 Оптические методы анализа. Основные характеристики электромагнитного излучения (длина волны, частота, волновое число, интенсивность). Спектры атомов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПЗ |
| Тема 7.9 Способы определения концентрации веществ. Спектрофотометрический и люминесцентный методы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПЗ |
| Тема 7.10 Классификация катионов и анионов; аналитические группы. Дробный и систематический ход анализа. Схема качественного анализа. Селективность аналитических реакций. Методы обнаружения: образование осадков, окрашенных соединений, выделение газа, окрашивание пламени, микрокристаллоскопические реакции. Методы разделения: осаждение, экстракция, хроматография.                                                                                                         | СР |
| Тема 7.11 Гравиметрический анализ, его виды. Кристаллические и аморфные осадки. Схема образования осадка. Причины и виды загрязнения осадка (соосаждение, последовательное и совместное осаждение). Требования к осаждаемой и гравиметрической форме. Титриметрический анализ. Способы титрования: прямое, обратное, вытеснительное, косвенное. Кривые титрования, точка эквивалентности, конечная точка титрования. Индикаторы. Первичные и вторичные стандарты, рабочие растворы. | СР |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Тема 7.12 Оптические методы анализа. Основные характеристики электромагнитного излучения (длина волны, частота, волновое число, интенсивность). Спектры атомов. Методы атомно-эмиссионной и атомноабсорбционной спектроскопии. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Способы определения концентрации веществ. Спектрофотометрический и люминесцентный методы. Электрохимические методы анализа. Электрохимическая ячейка, индикаторный электрод и электрод сравнения. Хроматографический анализ. Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Тонкослойная хроматография. | ПЗ |
| Тема 7.13 Классификация катионов и анионов; аналитические группы. Дробный и систематический ход анализа. Схема качественного анализа. Селективность аналитических реакций. Методы обнаружения: образование осадков, окрашенных соединений, выделение газа, окрашивание пламени, микрокристаллоскопические реакции. Методы разделения: осаждение, экстракция, хроматография                                                                                                                                                                                           | СР |
| Экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |

\* - ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; ПЗ – практические занятия; СР – самостоятельная работа.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории                                                                                                                                                                                                                                          | Оснащение аудитории                                                                                                                                                                                                                                            | Специализированное учебное/ лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации                      | Комплект специализированной мебели; маркерная доска; кафедра; автоматизированное рабочее место преподавателя: компьютер AMD Ryzen, монитор LCD 24" Philips, интерактивная панель 86", имеется выход в интернет                                                 | Операционная система Windows 10 Pro Схема лицензирования per-device, номер лицензии 87846770 от 27.05.19 по гос.контракту №31907740983 на ПО ООО "БалансСофт Проекты»; Office Professional 2007 45747882, 46074549 Акт приема-передачи №АПП-95 от 17.07.09 по гос.контракту № 69-09 на программное обеспечение ООО "Микро Лана", Kaspersky Endpoint security для бизнеса - Стандартный 1752-150211-132016 Акт приема-передачи №275 от 21.12.09 по гос.контракту № |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Компьютерный класс) | Комплект специализированной мебели; доска аудиторная меловая; автоматизированные рабочие места (процессор не ниже Intel Core i5, оперативная память объемом не менее 16Gb; (SSD 500 GB/HDD 1 TB); проектор EPSON, проекционный экран, имеется выход в интернет |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Аудитория для самостоятельной работы обучающихся | Комплект специализированной мебели; Телевизор LED LG 42", автоматизированные рабочие места (процессор не ниже AMD Ryzen, оперативная память объемом не менее 8Гб; SDD 500 gb, моноблок Lenovo Intel i3), имеется выход в интернет | 83-09 на программное обеспечение ООО "Виста". |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Апарнев А.И., Лупенко Г.К. Аналитическая химия : Учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2011. - 104 с. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=27810>
2. Жебентяев А.И., Жерносек А.К., Талуть И.Е. Аналитическая химия. Практикум : Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. - 429 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=39414>
3. Маринкина Г. А. Неорганическая и аналитическая химия : Учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. - 113 с. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=160798>
4. Александрова Т.П., Апарнев А.И., Казакова А.А., Карунина О.В. Аналитическая химия : Сборник. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2016. - 63 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=206268>
5. Жебентяев А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа : Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 206 с. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=346757>
6. Без автора Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : Учебно-методическая литература. - Москва: Издательский Центр РИО, 2020. - 176 с. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=356129>
7. Жебентяев А.И., Жерносек А.К. Аналитическая химия. Химические методы анализа : Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 542 с. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=357751>
8. Валова (Копылова) В.Д., Паршина Е. И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : Учебное пособие. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2020. - 198 с. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=358370>
9. Древин В.Е., Минченко Л.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : Учебное пособие. - Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2019. - 88 с. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=374877>
10. Мовчан Н.И., Романова Р.Г., Горбунова Т.С., Евгеньева И.И., Гармонов С.Ю., Сопин В.Ф. Аналитическая химия : Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 394 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=378248>

11. Мартынова Т. В., Супоницкая И.И., Агеева Ю.С. Неорганическая химия : Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 336 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=392094>
12. Александрова Э. А., Гайдукова Н. Г. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2022. - 537 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/489395>
13. Борисов А. Н., Тихомирова И. Ю. Аналитическая химия для педагогов. Расчеты в количественном анализе : Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2022. - 153 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/489770>
14. Александрова Э. А., Гайдукова Н. Г. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2022. - 344 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/489415>
15. Никитина Н. Г., Борисов А. Г., Хаханина Т. И. Аналитическая химия : Учебник и практикум Для СПО. - Москва: Юрайт, 2022. - 394 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/489602>
16. Апарнев А. И., Лупенко Г. К., Александрова Т. П., Казакова А. А. Аналитическая химия : Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2022. - 107 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/492467>
17. Князев Д. А., Смарыгин С. Н. Неорганическая химия для аграриев в 2 ч. Часть 2. Химия элементов : Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2022. - 359 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/490565>
18. Александрова Э. А., Гайдукова Н. Г. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : Учебник и практикум Для СПО. - Москва: Юрайт, 2022. - 344 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/489663>
19. Никитина Н. Г., Борисов А. Г., Хаханина Т. И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2022. - 394 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/488614>
20. Подкорытов А. Л., Неудачина Л. К., Штин С. А. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для спо. - Москва: Юрайт, 2022. - 60 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/492319>
21. Подкорытов А. Л., Неудачина Л. К., Штин С. А. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2022. - 60 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/492254>
22. Оганесян Э. Т., Попков В. А., Щербакова Л. И., Брель А. К. Общая и неорганическая химия : Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2022. - 447 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/489031>
23. Князев Д. А., Смарыгин С. Н. Неорганическая химия для аграриев в 2 ч. Часть 1. Теоретические основы : Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2022. - 253 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/490564>
24. Борисов А. Н., Тихомирова И. Ю. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : Учебник и практикум Для СПО. - Москва: Юрайт, 2022. - 146 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/491227>
25. Александрова Э. А., Гайдукова Н. Г. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : Учебник и практикум Для СПО. - Москва: Юрайт, 2022. - 533 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/489664>
26. Апарнев А. И., Лупенко Г. К., Александрова Т. П., Казакова А. А. Аналитическая химия : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2022. - 107 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/492083>
27. Александрова Э. А. Неорганическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум : учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 396 с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/130569>

28. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 744 с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153910>
29. Власова Е. Г. Аналитическая химия: химические методы анализа : . - Москва: Лаборатория знаний, 2021. - 467 с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/166725>
30. Егоров В. В., Воробьева Н. И., Сильвестрова И. Г. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия : . - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 144 с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168653>
31. Ганеев А. А., Зенкевич И. Г., Карцова Л. А., Москвин Л. Н., Родинков О. В., Под р. п. Аналитическая химия. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа : . - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 332 с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/187643>
32. Булатов М. И., Ганеев А. А., Дробышев А. И., Ермаков С. С., Калинин И. П., Москвин Л. Н., Немец В. М., Семенов В. Г., Чижик В. И., Якимова Н. М., Под р. п. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ : . - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 584 с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/187743>
33. Вершинин В. И., Власова И. В., Никифорова И. А. Аналитическая химия : . - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 428 с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/187750>
34. Зенкевич И. Г., Ермаков С. С., Карцова Л. А., Кирсанов Д. О., Москвин А. Л., Москвин Л. Н., Немец В. М., Панчук В. В., Родинков О. В., Семенов В. Г., Слесарь Н. И., Сляднев М. Н., Якимова Н. М. Аналитическая химия. Химический анализ : . - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 444 с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/187755>
35. Беляева О. В., Голубева Н. С., Тимошук И. В., и др. Аналитическая химия: химические методы анализа : учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. - 175 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684859>
36. Апарнев А. И., Казакова А. А., Александрова Т. П. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 139 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574619>
37. Александрова Т. П., Апарнев А. И., Казакова А. А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 106 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575157>
38. Александрова Т. П., Апарнев А. И., Казакова А. А., Карунина О. В. Аналитическая химия : учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 76 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573734>
39. Апарнев А. И., Александрова Т. П., Казакова А. А., Карунина О. В. Аналитическая химия : учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015. - 92 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438291>
40. Мовчан И. Н., Горбунова Т. С., Евгеньева И. И., Романова Р. Г. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа : учебное пособие. - Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. - 236 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259010>

41. Сальникова Е., Достова Т. Аналитическая химия : практикум. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. - 135 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259315>
42. Апарнев А. И., Лупенко Г. К., Александрова Т. П., Казакова А. А. Аналитическая химия : учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. - 104 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228946>
43. Исмаилова Р. Н., Ермолаева Е. А., Михайлов О. В., Михайлов О. В. Общая и аналитическая химия : практикум. - Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2011. - 116 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258815>
44. Микелева Г. Н., Мельченко Г. Г., Юнникова Н. В., Шишкина Н. В. Аналитическая химия: электрохимические методы анализа : учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. - 184 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141512>
45. Сизова Л. С., Шишкина Н. В. Аналитическая химия. Оптические методы анализа : учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. - 180 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141307>
46. Сизова Л. С., Гуськова В. П., Шишкина Н. В. Аналитическая химия: титриметрический и гравиметрический методы анализа : учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. - 132 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141302>
47. Юстратова В. Ф., Микилева Г. Н., Мочалова И. А., Юстратова В. Ф. Аналитическая химия: количественный химический анализ : учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005. - 160 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141299>
48. Мельченко Г. Г., Юнникова Н. В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Количественный химический анализ : учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005. - 104 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141298>
49. Коренман И. М. Аналитическая химия малых концентраций : монография. - Москва: Издательство Химия, 1967. - 170 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476565>
50. Беляева О. В., Голубева Н. С., Тимощук И. В., Горелкина А. К., Иванова Л. А. Аналитическая химия: химические методы анализа : учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. - 175 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684859>
51. Александрова Т. П., Апарнев А. И., Казакова А. А., Карунина О. В. Аналитическая химия : учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 76 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573734>
52. Апарнев А. И., Александрова Т. П., Казакова А. А., Карунина О. В. Аналитическая химия : учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015. - 92 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438291>
53. Мовчан И. Н., Горбунова Т. С., Евгеньева И. И., Романова Р. Г. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа : учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. - 236 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259010>

54. Апарнев А. И., Казакова А. А., Александрова Т. П. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 139 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574619>
55. Александрова Т. П., Апарнев А. И., Казакова А. А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 106 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575157>
56. Власова Ю. Н., Бойкова О. И., Валуева Т. Н., Иванова Е. В., Атрощенко Ю. М. Аналитическая химия : учебно-методическое пособие. - Москва: Директ-Медиа, 2020. - 133 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688196>
57. Сальникова Е., Достова Т. Аналитическая химия : практикум. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. - 135 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259315>
58. Прикладная аналитическая химия : журнал. - Москва: Велт, 2014–2015. - 66 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=344635>
59. Прикладная аналитическая химия : журнал. - Москва: Велт, 2014. - 68 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236984>
60. Прикладная аналитическая химия : журнал. - Москва: Велт, 2013. - 64 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=221685>
61. Прикладная аналитическая химия : журнал. - Москва: Велт, 2013. - 68 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213623>
62. Прикладная аналитическая химия : журнал. - Москва: Велт, 2012. - 68 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98970>
63. Прикладная аналитическая химия : журнал. - Москва: Велт, 2012. - 72 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137247>
64. Прикладная аналитическая химия : журнал. - Москва: Велт, 2011. - 68 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98968>
65. Прикладная аналитическая химия : журнал. - Москва: Велт, 2011. - 59 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98967>
66. Прикладная аналитическая химия : журнал. - Москва: Велт, 2011. - 74 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98965>
67. Прикладная аналитическая химия : журнал. - Москва: Велт, 2010. - 65 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98963>
68. Прикладная аналитическая химия : журнал. - Москва: Велт, 2010. - 65 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98961>

#### *Дополнительная литература:*

1. Добрянская И. В. Аналитическая химия. Качественный и количественный анализ. Практикум : . - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 132 с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/183179>
2. Валуева Т. Н., Ахромюшкина И. М., Власова Ю. Н. Аналитическая химия. Качественный анализ: учебное пособие для самостоятельной работы студентов : учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 48 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571302>
3. Валуева Т. Н., Ахромюшкина И. М., Власова Ю. Н. Аналитическая химия. Качественный анализ: учебное пособие для самостоятельной работы студентов : учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 66 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571301>

4. Валуева Т. Н., Ахромушкина И. М., Власова Ю. Н. Аналитическая химия. Качественный анализ: учебное пособие для самостоятельной работы студентов : учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 36 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571300>
5. Валуева Т. Н., Ахромушкина И. М., Власова Ю. Н. Аналитическая химия. Качественный анализ: учебное пособие для самостоятельной работы студентов : учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 54 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571299>
6. Валуева Т. Н., Ахромушкина И. М., Власова Ю. Н. Аналитическая химия. Качественный анализ: учебное пособие для самостоятельной работы студентов : учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 58 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571298>
7. Валуева Т. Н., Ахромушкина И. М., Власова Ю. Н. Аналитическая химия. Качественный анализ: учебное пособие для самостоятельной работы студентов : учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 66 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571297>
8. Громов Н. В., Таран О. П. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: сборник задач с основами теории и примерами решений : учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 112 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576263>
9. Бусев А. И. Аналитическая химия серы : монография. - Москва: Наука, 1975. - 275 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476406>
10. Бусев А. И. Аналитическая химия золота : монография. - Москва: Наука, 1973. - 267 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476407>
11. Бусев А. И. Аналитическая химия. Литература на русском языке (1941-1952 гг.) : монография. - Москва: Изд-во АН СССР, 1956. - 407 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476496>

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
- Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>
- ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

2. Базы данных и поисковые системы:

- справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Обучение по дисциплине/модулю инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине/модулю обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной информационно-образовательной среды и электронной почты.

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины на Учебном портале!

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.