

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

Учебно-научный департамент  
биомедицинских, ветеринарных и  
экологических направлений  
Кафедра ветеринарной медицины и  
ветеринарно-санитарной экспертизы

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Петенко Александр Тимофеевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 28.04.2023  
Уникальный программный ключ:  
28acbc88a6d3ce11b5b992501f9a43df0be7b81d

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**"Неорганическая и аналитическая химия"**

(наименование дисциплины)

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

**06.03.01 "Биология"**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

**"Биомедицина"**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

Сочи,  
2023 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 (в рамках данной дисциплины)
ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;
ОПК-2.1	Применяет принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа
ОПК-2.2	Осуществляет оценку и коррекцию состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

### 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 применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;		Биологическая химия Вирусология Ознакомительная Органическая и физколлоидная химия Почвоведение 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, ак. ч.	Семестр(-ы)					
		1					
<b>Контактная (аудиторная) работа (всего)</b>	54	54					
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					
в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)	6	6					
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	54	54					
в том числе:	-	-	-	-	-	-	-
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	11	11					
Часов на контроль:	36	36					
Промежуточная аттестация в форме: (зачет/дифзачет/экзамен)	-	Эк					
Общая трудоемкость	час	144	144				
	зач. ед.	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 рН растворов.</b>	
Тема 5.1 Растворы. Растворы как многокомпонентные системы. Признаки химической реакции при растворении вещества	ЛК
Тема 5.2 Расчет рН для кислот. Расчет рН для оснований (гидроксидов). Гидролиз солей. рН 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. 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
<b>Промежуточная аттестация</b>	
Промежуточная аттестация	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 Проектъ»; 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 [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2011. - 104 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=27810>
2. Жебентяев А.И., Жерносек А.К., Талуть И.Е. Аналитическая химия. Практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. - 429 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?>
3. Маринкина Г. А. Неорганическая и аналитическая химия [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. - 113 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?>
4. Александрова Т.П., Апарнев А.И. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: Сборник. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2016. - 63 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=206268>
5. Жебентяев А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 206 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?>
6. Без автора Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: Учебно-методическая литература. - Москва: Издательский Центр РИО, 2020. - 176 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=356129>
7. Жебентяев А.И., Жерносек А.К. Аналитическая химия. Химические методы анализа [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 542 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?>
8. Валова (Копылова) В.Д., Паршина Е. И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2020. - 198 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=358370>
9. Древин В.Е., Минченко Л.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 394 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=378248>



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

28. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 744 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/153910>
29. Власова Е. Г. Аналитическая химия: химические методы анализа [Электронный ресурс]:. - Москва: Лаборатория знаний, 2021. - 467 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/166725>
30. Егоров В. В., Воробьева Н. И., Сильвестрова И. Г. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 144 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 332 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 584 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/187743>
33. Вершинин В. И., Власова И. В., Никифорова И. А. Аналитическая химия [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 428 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 444 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/187755>
35. Беляева О. В., Голубева Н. С., Тимошук И. В., и др. Аналитическая химия: химические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. - 175 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 139 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 106 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575157>
38. Александрова Т. П., Апарнев А. И., Казакова А. А., Карунина О. В. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 76 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573734>
39. Апарнев А. И., Александрова Т. П., Казакова А. А., Карунина О. В. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015. - 92 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. - 236 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259010>

41. Сальникова Е., Достова Т. Аналитическая химия [Электронный ресурс]:практикум. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. - 135 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259315>
42. Апарнев А. И., Лупенко Г. К., Александрова Т. П., Казакова А. А. Аналитическая химия [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. - 104 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]:практикум. - Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2011. - 116 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. - 184 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141512>
45. Сизова Л. С., Шишкина Н. В. Аналитическая химия. Оптические методы анализа [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. - 180 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. - 132 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141302>
47. Юстратова В. Ф., Микелева Г. Н., Мочалова И. А., Юстратова В. Ф. Аналитическая химия: количественный химический анализ [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005. - 160 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005. - 104 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141298>
49. Коренман И. М. Аналитическая химия малых концентраций [Электронный ресурс]:монография. - Москва: Издательство Химия, 1967. - 170 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. - 175 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684859>
51. Александрова Т. П., Апарнев А. И., Казакова А. А., Карунина О. В. Аналитическая химия [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 76 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573734>
52. Апарнев А. И., Александрова Т. П., Казакова А. А., Карунина О. В. Аналитическая химия [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015. - 92 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. - 236 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 139 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 106 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Москва: Директ-Медиа, 2020. - 133 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688196>
57. Сальникова Е., Достова Т. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: практикум. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. - 135 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259315>
58. Прикладная аналитическая химия [Электронный ресурс]: журнал. - Москва: Велт, 2014–2015. - 66 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=344635>
59. Прикладная аналитическая химия [Электронный ресурс]: журнал. - Москва: Велт, 2014. - 68 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236984>
60. Прикладная аналитическая химия [Электронный ресурс]: журнал. - Москва: Велт, 2013. - 64 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=221685>
61. Прикладная аналитическая химия [Электронный ресурс]: журнал. - Москва: Велт, 2013. - 68 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213623>
62. Прикладная аналитическая химия [Электронный ресурс]: журнал. - Москва: Велт, 2012. - 68 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98970>
63. Прикладная аналитическая химия [Электронный ресурс]: журнал. - Москва: Велт, 2012. - 72 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137247>
64. Прикладная аналитическая химия [Электронный ресурс]: журнал. - Москва: Велт, 2011. - 68 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98968>
65. Прикладная аналитическая химия [Электронный ресурс]: журнал. - Москва: Велт, 2011. - 59 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98967>
66. Прикладная аналитическая химия [Электронный ресурс]: журнал. - Москва: Велт, 2011. - 74 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98965>
67. Прикладная аналитическая химия [Электронный ресурс]: журнал. - Москва: Велт, 2010. - 65 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98963>
68. Прикладная аналитическая химия [Электронный ресурс]: журнал. - Москва: Велт, 2010. - 65 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98961>

*Дополнительная литература:*

1. Добрянская И. В. Аналитическая химия. Качественный и количественный анализ. Практикум [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 132 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/183179>
2. Валуева Т. Н., Ахромушкина И. М., Власова Ю. Н. Аналитическая химия. Качественный анализ: учебное пособие для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 48 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571302>
3. Валуева Т. Н., Ахромушкина И. М., Власова Ю. Н. Аналитическая химия. Качественный анализ: учебное пособие для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 66 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 36 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 54 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 58 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 66 с. – Режим доступа: <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 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 112 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576263>
9. Бусев А. И. Аналитическая химия серы [Электронный ресурс]: монография. - Москва: Наука, 1975. - 275 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476407>
10. Бусев А. И. Аналитическая химия золота [Электронный ресурс]: монография. - Москва: Наука, 1973. - 267 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476407>
11. Бусев А. И. Аналитическая химия. Литература на русском языке (1941-1952 гг.) [Электронный ресурс]: монография. - Москва: Изд-во АН СССР, 1956. - 407 с. – Режим доступа: <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.elsevier.com/locate/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.