

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.05.2026 12:41:57

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Аграрно-технологический институт**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

(наименование дисциплины/модуля)

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

### **06.05.01 БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### **БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Аналитическая химия» входит в программу специалитета «Биоинженерия и биоинформатика» по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра общей и неорганической химии. Дисциплина состоит из 5 разделов и 10 тем и направлена на изучение качественного и количественного анализа различных исследуемых объектов химическими и физико-химическими методами анализа.

Целью освоения дисциплины является формирование системных знаний о теоретических основах аналитической химии и ее методах, получение практических навыков выполнения качественного и количественного анализа различных исследуемых объектов химическими и физико-химическими методами анализа.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «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 использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);	ОПК-2.2 Владеет специализированными знаниями фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, необходимыми для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Аналитическая химия».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии,	Теория вероятностей и математическая статистика; Высшая математика; Физика; Общая и неорганическая химия; Физическая и коллоидная химия;	Биостатистика; Физиология животных и человека; Физиология растений; Генетика; Биохимия;

<b>Шифр</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>
	биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);		

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Аналитическая химия» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	72		72
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	54		54
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	54		54
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		18
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение.	1.1	Предмет аналитической химии. Титриметрический анализ.	Предмет аналитической химии, её структура. Классификация методов анализа. Метрологические основы химического анализа. Особенности применения методов аналитической химии в биомедицинских исследованиях. Основы титриметрического анализа. Требования к реакциям. Схема титриметрического анализа. Классификация по методу титрования. Классификация по способу проведения титрования.	ЛК
Раздел 2	Теоретические основы аналитической химии. Основы титриметрического анализа.	2.1	Кислотно-основное равновесие.	Растворы сильных электролитов. Ионная сила раствора. Активность ионов в растворе. Слабые электролиты. Константы кислотности слабых кислот. Константы основности слабых оснований. Протолитические равновесия в водных растворах слабых кислот, оснований и солей. Буферные системы. Расчет рН растворов слабых и сильных электролитов.	ЛК
		2.2	Кислотно-основное титрование.	Ацидиметрия. Алкалиметрия. Кислотно-основные индикаторы. Кривые кислотно-основного титрования. Титрование многоосновных кислот. Закон эквивалентов и расчеты в титриметрии.	ЛК, ЛР
		2.3	Гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор малорастворимого электролита. Методы осадительного титрования.	Способы выражения растворимости малорастворимых соединений. Термодинамическое, концентрационное произведение растворимости малорастворимого сильного электролита. Условие образования и растворения осадков малорастворимых сильных электролитов. Классификация методов осадительного титрования. Аргентометрия и тиоцианатометрия.	ЛК
		2.4	Окислительно-восстановительные равновесия. Окислительно-восстановительное титрование.	Окислительно-восстановительные реакции. Стандартные, реальные и формальные редокс-потенциалы. Направление и глубина протекания окислительно-восстановительных реакций. Оксидиметрия. Редуктометрия. Перманганатометрия. Иодиметрия. Иодомеретрия. Расчеты по результатам титрования	ЛК, ЛР
		2.5	Равновесия в растворах координационных соединений. Комплексонометрическое титрование.	Типы координационных соединений, применяемых в аналитической химии. Равновесия в растворах координационных соединений. Ступенчатые и общие	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				константы образования комплексных ионов. Вычисление равновесных концентраций комплексных ионов в водных растворах координационных соединений. Виды комплексиметрического титрования. Комплексонометрическое титрование. Индикаторы в методе комплексонометрии. Расчеты условных констант устойчивости.	
Раздел 3	Спектральные методы анализа.	3.1	Методы молекулярного спектрального анализа. Фотометрические методы анализа.	Электромагнитное излучение и его взаимодействие с веществом. Классификация видов спектроскопии. Молекулярный абсорбционно-спектроскопический анализ. Объединенный закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера). Способы определения концентраций в спектроскопии.	ЛК, ЛР
		3.2	Люминесцентный анализ.	Молекулярная эмиссионная спектроскопия. Люминесцентный анализ, классификация видов люминесценции. Флуориметрия (флуориметрический анализ).	ЛК
Раздел 4	Электрохимические методы.	4.1	Потенциометрия. Методы потенциометрического титрования.	Основы электрохимических методов и их применение. Равновесные и неравновесные методы. Электроды. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. Построение кривых титрования.	ЛК, ЛР
Раздел 5	Методы разделения и концентрирования в количественном анализе.	5.1	Хроматография.	Ионообменная хроматография, иониты, характеристики ионитов.	ЛК, ЛР

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 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)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор Everysom Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M_2.4GHz/DDR3 4 GB, Обеспечен выход в интернет.
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор Everysom Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M_2.4GHz/DDR3 4 GB, Обеспечен выход в интернет.
Для самостоятельной	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для	Компьютерный класс для проведения занятий

работы	проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели; технические средства (16 рабочих мест): Интерактивный комплекс - интерактивная доска Triumph Board с проектором Optoma. Виртуальный лабораторный практикум «Физикон». Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/Office 365, Teams).
--------	---	---

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Рудницкая О.В., Култышкина Е.К., Доброхотова Е.В., Тачаев М.В. Задачи по аналитической химии. Количественный анализ : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Биология". М.: РУДН. 2023, 130 с.

2. Рудницкая О.В., Култышкина Е.К., Доброхотова Е.В., Тачаев М.В. Лабораторные работы по аналитической химии : количественный анализ : : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Биология". М.: РУДН. 2023, 88 с.

3. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия : учебник / Ю.Я. Харитонов ; Ю. Я. Харитонов. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. 320 с.

*Дополнительная литература:*

1. Основы аналитической химии [Текст] : В 2-х кн.: Учебник для вузов. Кн. 1: Общие вопросы. Методы разделения / Под ред. Ю.А.Золотова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1999, 2002. - 351 с. : ил. - ISBN 5-06-003558-1 : 72.05.

2. Основы аналитической химии [Текст] : В 2-х кн.: Учебник для вузов. Кн. 2: Методы химического анализа / Под ред. Ю.А.Золотова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1999, 2002. - 494 с. : ил. - ISBN 5-06-003559-X : 71.28.

*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://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Троицкий мост»

## 2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.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/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Аналитическая химия».

2. Презентации лекций по дисциплине «Аналитическая химия».

¶<https://esystem.rudn.ru>

3. Фонд оценочных средств, демоверсии коллоквиумов и промежуточной аттестации. <https://esystem.rudn.ru>

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

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Доброхотова Екатерина  
Валерьевна

*Фамилия И.О.*

доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Култышкина Екатерина  
Константиновна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Хрусталев Виктор  
Николаевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Директор Аграрно-  
технологического института

*Должность, БУП*

*Подпись*

Довлетярова Эльвира  
Анварбековна

*Фамилия И.О.*