

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.05.2024 12:17:37  
Уникальный программный ключ:  
ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Институт экологии**

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

(наименование дисциплины/модуля)

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

### **18.03.02 ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### **ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Аналитическая химия» входит в программу бакалавриата «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и изучается в 4 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра общей и неорганической химии. Дисциплина состоит из 2 разделов и 8 тем и направлена на изучение методов определения качественного и количественного состава веществ и их строения.

Целью освоения дисциплины является формирование системных знаний о строении вещества, химических, физико-химических и физических методах определения качественного и количественного состава вещества для использования этих знаний в практической деятельности, а также при изучении следующих дисциплин: физическая и коллоидная химия, общая химическая технология, физико-химические методы анализа, геохимия.

## 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-1	Способен использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.1 Знает основные естественнонаучные законы и основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, моделирования и статистической обработки результатов; ОПК-1.2 Умеет применять на практике основные законы естественнонаучных дисциплин для понимания окружающего мира, проведения экспериментальных исследований, понимания механизмов химико-технологических и других производственных процессов; ОПК-1.3 Способен применять на практике методы математического анализа и моделирования химико-технологических процессов, грамотно обрабатывать результаты проведенных исследований и испытаний;
ОПК-2	Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и (или) оборудования с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду, решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-2.1 Знает теоретические основы химической технологии, механизмы и схемы производственных химико-технологических процессов и устройство аппаратов, а также основы процессов и аппаратов защиты окружающей среды; ОПК-2.2 Умеет использовать разные источники информации и оценивать их информационную безопасность и достоверность; использовать современные поисковые системы и базы данных, в том числе данные спутникового наблюдения; расшифровывать данные ДЗЗ, применять ГИС-технологии; ОПК-2.3 Способен применять на практике стандартные программные продукты при разработке проектов в области ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии, биотехнологии и в области защиты окружающей среды;

### 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-1	Способен использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Неорганическая химия; Экология; Органическая химия; Радиоэкология; Физика; Математика;	Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов; Основы биохимии; Радиационная безопасность; Экологическая геохимия; Физическая и коллоидная химия; Биологические методы контроля состояния окружающей среды; Глобальные и региональные изменения климата; Техногенные системы и экологический риск; Экологический менеджмент;
ОПК-2	Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и (или) оборудования с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду, решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Неорганическая химия; Системы управления химико-технологическими процессами; Методы математической статистики; Органическая химия;	Процессы и аппараты химической технологии; Процессы и аппараты защиты окружающей среды; Основы биохимии; Электротехника; Физическая и коллоидная химия; ГИС в экологии и природопользовании; Ресурсосберегающие технологии и управление отходами; Биологические методы контроля состояния окружающей среды;

\* - 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 «3» 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)
			4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	45		45
Лекции (ЛК)	15		15
Лабораторные работы (ЛР)	30		30
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	45		45
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		18
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Предмет аналитической химии. Качественный анализ.	1.1	Наука о методах определения качественного и количественного состава веществ и их строения. Методы качественного анализа. Аналитические реакции, их чувствительность и селективность. Сухой и мокрый методы анализа.	ЛК
		1.2	Специфические реакции и реагенты. Групповые реакции и реагенты. Кислотно-основная классификация катионов на шесть аналитических групп. Качественные реакции катионов I–III аналитических групп.	ЛК, ЛР
		1.3	Дробный и систематический методы анализа. Качественные реакции катионов IV – VI аналитических групп. Качественные реакции анионов. Анализ сухой соли.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Количественный анализ	2.1	Методы количественного анализа: химические, физико-химические и физические. Титриметрический (объемный) анализ. Титрование. Титрант. Мерная посуда. Вычисления в титриметрическом анализе. Закон эквивалентов. Прямое, обратное и заместительное титрование.	ЛК, ЛР
		2.2	Классификация методов титриметрического анализа. Метод нейтрализации. Рабочие растворы и определяемые вещества в методе нейтрализации. Кислотно-основные индикаторы. Показатель титрования. Кривые кислотно-основного титрования. Потенциометрическое титрование. Временная жесткость воды.	ЛК, ЛР
		2.3	Метод комплексонометрии. Рабочие растворы и определяемые вещества в методе комплексонометрии. Комплексоны. Константа нестойкости комплексных соединений. Металлохромные индикаторы. Буферные растворы. Общая жесткость воды.	ЛК, ЛР
		2.4	Методы оксидиметрии (редоксиметрии). Рабочие растворы и определяемые вещества в методе оксидиметрии. Требования к значениям ЭДС реагирующих пар (окислителя и восстановителя), используемых в количественном анализе. Вычисление молярных масс эквивалентов окислителей и восстановителей. Перманганатометрия. Иодометрия. Дихроматометрия.	ЛК, ЛР
		2.5	Фотоколориметрия - оптический метод анализа. Видимая область электромагнитного излучения. Цвет растворов. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Область применения фотоколориметрии. Метод калибровочного графика.	ЛК, ЛР

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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.	Проектор и ноутбук
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Комплекты специальной химической посуды для проведения качественного и количественного анализа веществ, наборы необходимых химических реактивов, вытяжные шкафы, сушильные шкафы, дистилляторы, центрифуги, аналитические и теххимические весы, фотоколориметры, потенциометры и другое необходимое для учебного процесса оборудование.
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Харитонов Юрий Яковлевич. Аналитическая химия. Аналитика: в 2-х кн.: Учебник для вузов. Кн.1: Общие теоретические основы. Качественный анализ / Ю.Я. Харитонов. - 3-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2005. - 615 с.

2. Харитонов Юрий Яковлевич. Аналитическая химия. Аналитика : учебник для вузов: в 2-х кн. Кн. 2: Количественный анализ. Физико-химические (инструменталь-ные) методы анализа / Ю.Я. Харитонов. - 3-е изд., исправ. - М.: Высшая школа, 2005. - 559 с.

- Рябов М. А., Линко Р. В. Неорганическая и аналитическая химия: лабораторный практикум. М.: РУДН. 2023, 102 с

### Дополнительная литература:

1. Рябов М. А., Линко Р. В. Общая, неорганическая и аналитическая химия: конспект лекций. М.: РУДН. 2023, 118 с

2. Васильев Владимир Павлович. Аналитическая химия: сборник вопросов,

упражнений и задач: Учебное пособие для вузов / В.П. Васильев, Л.А. Кочергина, Т.Д. Орлова. - М.: Дрофа, 2004. - 318 с.

- Моногарова Оксана Викторовна. Аналитическая химия. Задачи и вопросы : учебное пособие / О.В. Моногарова, С.В. Мугинова, Д.Г. Филатова; Под ред. Т.Н. Шеховцовой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 112 с.

*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-science.ru/products/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Аналитическая химия».

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

## **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 «Аналитическая химия» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

**РАЗРАБОТЧИК:**

доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Линко Роман  
Владиславович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Хрусталеv Виктор  
Николаевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Харламова Марианна  
Дмитриевна

*Фамилия И.О.*