

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.05.2022 14:37:24  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f93967900

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

**Факультет Физико-математических и естественных наук**

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Аналитическая химия**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МСЧН 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):**

**Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Аналитическая химия» является формирование системных знаний о строении вещества, об основных закономерностях протекания химических реакций, об основных классах неорганических соединений, о взаимосвязи различных классов неорганических соединений для использования этих знаний в качестве основы при изучении последующих дисциплин: органическая химия, химия окружающей среды, физическая и коллоидная химия, аналитическая химия, общая химическая технология, 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

<b>Шифр</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)</b>
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

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к *базовой* компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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*

<b>Шифр</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>
ОПК-1	Способен использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического	Неорганическая химия Органическая химия Химия окружающей среды Основы биохимии	Физическая и коллоидная химия Физико-химические методы контроля загрязняющих веществ Геохимия

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
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 Органическая химия Химия окружающей среды Основы биохимии	Физическая и коллоидная химия Физико-химические методы контроля загрязняющих веществ Геохимия

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

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

Общая трудоемкость дисциплины «Аналитическая химия» составляет 3 зачетных единиц.

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

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	45	45			
в том числе:					
Лекции (ЛК)	15	15			
Лабораторные работы (ЛР)	30	30			
Практические/семинарские занятия (СЗ)	-	-			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	54	54			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	9	9			

Вид учебной работы		ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
			1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108			
	зач.ед.	3	3			

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения\*

Вид учебной работы		ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
			1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.		30	30			
в том числе:						
Лекции (ЛК)		10	10			
Лабораторные работы (ЛР)		20	20			
Практические/семинарские занятия (СЗ)		-	-			
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.		51	51			
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.		27	27			
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108			
	зач.ед.	3	3			

\* - заполняется в случае реализации программы в очно-заочной форме

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ЗАОЧНОЙ** формы обучения\*

Вид учебной работы		ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
			1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.		8	8			
в том числе:						
Лекции (ЛК)		2	2			
Лабораторные работы (ЛР)		6	6			
Практические/семинарские занятия (СЗ)		-	-			
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.		91	91			
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.		9	9			
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108			
	зач.ед.	3	3			

\* - заполняется в случае реализации программы в заочной форме

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Предмет аналитической химии. Качественный анализ	Тема 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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	Тема 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
	Тема 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	Тема 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
	Тема 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
	Тема 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
	Тема 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
	Тема 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.	Лекции проводятся в зале № 2 (на 160 мест), который оборудован как для показа презентаций, так и для показа химических опытов.
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Учебные химические лаборатории № 621 и № 622 имеют стандартное современное специализированное оборудование: химические столы, комплекты специальной химической посуды, наборы необходимых химических реактивов, вытяжные шкафы, сушильные шкафы, дистилляторы, центрифуги, химические весы, фотоколориметры, потенциометры и другое необходимое для учебного процесса оборудование. Все оборудование в лабораториях достаточно современное и находится в рабочем состоянии.
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	В читальном зале библиотеки.

\* - 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 (инструментальные) методы анализа / Ю.Я. Харитонов. - 3-е изд., исправ. - М.: Высшая школа, 2005. - 559 с.

3. Рябов М.А. Линко Р.В. Общая, неорганическая и аналитическая химия. Конспект лекций. М.: РУДН. 2018, 2020.

4. Рябов М.А., Линко Р.В. Неорганическая и аналитическая химия. Лабораторные работы. М.: РУДН, 2017, 2018, 2020.

#### *Дополнительная литература:*

1. 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.

2. 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 «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- 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.elsevierscience.ru/products/scopus/>

• Книги по химии

<http://booksonchemistry.com/>

• Википедия — информация по всем разделам химии и смежных дисциплин

<http://ru.wikipedia.org/wiki/>

• Алхимиков нет — справочная и учебная информация по химии

<http://www.alhimikov.net>

• Сайт о химии. Содержит разделы по всем видам химии

[www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru)



- Химический портал  
<http://www.chemport.ru>
- Сайт посвящён химии  
<http://ximia.org/biologhim/default.htm>
- Каталог образовательных интернет-ресурсов  
<http://www.edu.ru/>
- Химический каталог: химические ресурсы Рунета  
<http://www.ximicat.com/>
- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН  
<http://lib.rudn.ru:8080/MegaPro/Web>
- Университетская библиотека онлайн  
<http://www.biblioclub.ru>
- Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ"  
<http://rucont.ru>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Аналитическая химия».  
Рябов М.А. Линко Р.В. Общая, неорганическая и аналитическая химия. Конспект лекций. М.: РУДН, 2018, 2020.

<https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=2260>

2. Лабораторный практикум по дисциплине «Аналитическая химия»  
Рябов М.А., Линко Р.В. Неорганическая и аналитическая химия. Лабораторные работы М.: РУДН, 2017, 2018, 2020.

<https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=2260>

3. Презентации лекций по дисциплине «Аналитическая химия».

<https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=2260>

4. Фонд оценочных средств, демоверсии коллоквиумов и промежуточной аттестации.

<https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=2260>

\* - 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 (положения/порядка).

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Доцент кафедры общей химии



**Линко Р.В.**

---

Должность, БУП

---

Подпись

---

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Зав. кафедрой общей химии



**Давыдов В.В.**

---

Наименование БУП

---

Подпись

---

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент департамента ЭБиМКП



**Харламова М.Д.**

---

Должность, БУП

---

Подпись

---

Фамилия И.О.