

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
Д.Ш. Султанова  
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ  
АНАЛИЗА**»

Специальность: 21.05.04 Горное дело  
Специализация: Взрывное дело  
Квалификация выпускника: Горный инженер (специалист)  
Форма обучения: Очная  
Институт: Инженерный химико-технологический институт  
Факультет: Факультет энергонасыщенных материалов и изделий  
Кафедра-разработчик: Кафедра «Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества»  
Курс; семестр 3; 5

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации: Зачет (5 сем)		
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 987 от 12.08.2020) по специальности 21.05.04 Горное дело для специализации «Взрывное дело» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

О.Е.Вахитова

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества», протокол от 17.05.2021 г. № 6.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.Ф. Сопин

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» являются:

Целями освоения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» являются:

- а) формирование общехимических знаний на основе изучения аналитических методов познания мира;
- б) формирование знаний для выбора оптимальных методов анализа состава различных объектов;
- в) обучение аналитической технологии получения данных о составе и количестве веществ, а также способам применения методов химического анализа на практике;
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих при проведении химического анализа различных объектов;
- д) формирование практических навыков определения состава вещества и измерения количественных характеристик этого состава с помощью химических методов анализа.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Взрывное дело» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» обучающийся по специальности 21.05.04 «Горное дело» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Материаловедение
3. Общая и неорганическая химия
4. Органическая химия
5. Физика
6. Физика горных пород

Дисциплина «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Методы научных исследований
2. Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле
3. Проектирование и организация взрывных работ
4. Промышленная и экологическая безопасность взрывных работ
5. Технология и безопасность взрывных работ
6. Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании
7. Физическая химия
8. Химия взрывчатых веществ

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ПК-6 Способен использовать математические, естественно-научные, и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности**

ПК-6.1. Знает фундаментальные законы и понятия математических, естественно-научных и инженерных знаний, теоретические и экспериментальные методы решения профессиональных задач, основы проектирования технических объектов.

ПК-6.2. Умеет самостоятельно осваивать понятия и законы математических, естественно-научных и инженерных знаний, теоретические и экспериментальные методы решения профессиональных задач

ПК-6.3. Владеет навыками планирования и постановки научного эксперимента, применения законов математических, естественнонаучных и инженерных знаний, теоретических и экспериментальных методов решения профессиональных задач.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

Знает фундаментальные законы и понятия математических, естественно-научных и инженерных знаний, теоретические и экспериментальные методы решения профессиональных задач, основы проектирования технических объектов

**Уметь:**

Умеет самостоятельно осваивать понятия и законы математических, естественно-научных и инженерных знаний, теоретические и экспериментальные методы решения профессиональных задач

**Владеть:**

Владеет навыками планирования и постановки научного эксперимента, применения законов математических, естественнонаучных и инженерных знаний, теоретических и экспериментальных методов решения профессиональных задач

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в аналитическую химию. Методы обнаружения и идентификации	5	6		4	6	18	Коллоквиум
2.	Количественный химический анализ. Кислотно-основное титрование	5	8		8	6	18	
3.	Окислительно-восстановительное титрование и комплексонометрия	5	4		6	6	18	
<b>Итого по семестру</b>		<b>5</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>Зачет</b>

**5. Содержание лекционных занятий по темам**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение в аналитическую химию. Методы обнаружения и идентификации	3	Введение в аналитическую химию	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.		3	Методы обнаружения и идентификации	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Количественный химический анализ. Кислотно-основное титрование	3	Количественный химический анализ	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.		3	Общая характеристика	ПК-6.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			титриметрического метода анализа.	ПК-6.2 ПК-6.3
5.		2	Кислотно-основное титрование	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Окислительно-восстановительное титрование и комплексонометрия	2	Окислительно-восстановительное титрование	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
7.		2	Комплексонометрия	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

## 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Введение в аналитическую химию. Методы обнаружения и идентификации	4	Введение в аналитическую химию	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Количественный химический анализ. Кислотно-основное титрование	4	Количественный химический анализ	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.		4	Оценка возможности определения слабой кислоты или слабого основания в водном растворе методом прямого титрования	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Окислительно-восстановительное титрование и комплексонометрия	3	Окислительно-восстановительное титрование	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.		3	Комплексонометрическое титрование	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Введение в аналитическую химию. Методы обнаружения и идентификации	18	подготовка к коллоквиуму	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Количественный химический анализ. Кислотно-основное титрование	18	подготовка к коллоквиуму	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Окислительно-восстановительное титрование и комплексонометрия	18	подготовка к коллоквиуму	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>54</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Коллоквиум	6	прием коллоквиума	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Коллоквиум	6	прием коллоквиума	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Коллоквиум	6	прием коллоквиума	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>18</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>5-й семестр</b>			
Коллоквиум	3	60	100
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Р.Г. Романова, С.Ю. Гармонов, Н.И. Мовчан [и др.], Аналитическая химия [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по напр. 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" и 18.03.01 "Хим. технология": М. : ИНФРА-М, 2017	400 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Р.Г. Романова, Н.И. Мовчан, Аналитическая химия [Прочее] Учебник: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/go.php?id=977577">http://znanium.com/go.php?id=977577</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
О. В. Родинков, С. С. Ермаков, Д. О. Кирсанов [и др.], Аналитическая химия. Химический анализ [Электронный ресурс] учебник: Санкт-Петербург : Лань, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/123662">https://e.lanbook.com/book/123662</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
Н.И. Мовчан, Е.Ю. Ситникова, Расчеты в количественном химическом анализе [Учебник] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	101 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И. П. Калинин, А. А. Ганеев, Н. М. Якимова [и др.], Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/146616">https://e.lanbook.com/book/146616</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Э.А. Иртуганова, С.Ю. Гармонов, В.Ф. Сопин, Химия и контроль качества эксплуатационных продуктов [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Стандартиз. и метрология": М. : Инфра-М, 2014	61 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.И. Мовчан, И.И. Евгеньева, Количественный химический анализ. Титриметрия [Учебник] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	56 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И.И. Евгеньева, Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова [и др.], Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2013	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard  
Архиватор 7 Zip  
Блокнот Notepad  
Яндекс Браузер

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard  
Архиватор 7 Zip  
Блокнот Notepad  
Яндекс Браузер

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 № 16/2189/Б;

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов  
Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей  
ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены техническими средствами обучения:

1. Интерактивная доска SMART Board M 600 - 1 шт.;
2. Проектор SMART UF 70 – 1 шт.;
3. Ноутбук ASUS X552 M – 1 шт.

Учебные лаборатории А-340 и А-332, оснащенные мерной посудой (бюретки, мерные колбы, пипетки, цилиндры), штативами, аналитическими весами, вытяжными шкафами, титрованными растворами, штативами, рН-метрами, фотоколориметрами, спектрофотометрами, пламенным фотометром, ИК-спектрометром

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Монитор PHILIPS 223 V5LSB – 10 шт.;
2. Системный блок AMD A 10 6800 – 5 шт.;
3. Системный блок AMD A 10 7850 – 5 шт.;
4. Клавиатура Oklick KB 170M USB – 10 шт.;
5. Манипулятор «мышь» Oklick 145M USB – 10 шт.;
6. Многофункциональный принтер МФУ Canon I-SENSYS MF211 – 1 шт.;
7. Проектор BENQ MP623 – 1 шт.

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» составляет 14 ч.

В процессе освоения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» используются следующие образовательные технологии:

В процессе освоения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» используются следующие образовательные технологии:

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе составляет 14 часов. В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- системы дистанционного обучения.