

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»


Г.М. Рахимова
« 22 » 106 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.03 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Направление подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология»

(шифр)

(наименование)

Профиль (специализация) подготовки Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения очная/заочная

Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Кафедра-разработчик рабочей программы ХТОМ

Курс, семестр очная форма 2 курс, 3 семестр

Курс, семестр заочная форма 3 курс, 5 семестр

	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	6	0,17
Лабораторные занятия	72	2	10	0,28
Самостоятельная работа	135	3,75	223	6,19
Форма аттестации	Зачет, экзамен	0,75	Зачет, экзамен	0,36
Всего	252	7	252	7

Бугульма, 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.2016 г. по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» для профиля «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:
ст. преподаватель кафедры ХТОМ

Залитова М. В.
(подпись)

Залитова М. В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОМ,
протокол от 19.06 2020 г. № 9

И. о. зав. кафедрой ХТОМ

Ф. К.
(подпись)

Ахмедзянова Ф. К.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего
подготовку образовательной программы
от 19.06 2020 г. № 8

Председатель комиссии

Ф. К.
(подпись)

Ахмедзянова Ф.К.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.03 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» являются:

а) формирование целостного естественнонаучного мировоззрения, основополагающих знаний по химии, умений, навыков и компетенций у студентов, а также показать логические связи между различными областями знаний о веществах и их превращениях.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.03 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» относится к вариативной части блока 1 образовательной программы и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.03 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.Б.17 Общая и неорганическая химия

б) Б1.Б.18 Органическая химия

Дисциплина Б1.В.03 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.Б.06 Основы проектной деятельности

б) Б1.Б.10 Экономика предприятия

в) Б1.Б.19 Физическая химия

г) Б1.Б.20 Коллоидная химия

д) Б1.Б.21 Общая химическая технология

е) Б1.В.10 Технология переработки нефти и газа

ё) Б1.В.11 Организация и оценка эффективности производства на предприятиях нефтегазохимического комплекса

ж) Б1.В.12 Химическая технология производства топлив

з) Б1.В.13 Химическая технология производства масел

и) Б1.В.ДВ.06.01 Стандартизация и сертификация нефтепродуктов

й) Б1.В.ДВ.06.02 Основы международного технического регулирования

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.03 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» могут быть использованы при прохождении учебной практики (практики по получению первичных профессиональных умений и

навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности), производственной практики (технологической практики), преддипломной практики (в том числе научно-исследовательской работы), выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-3 - готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;

ПК-3 - готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;

ПК-10 - способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- б) правила поведения в химической лаборатории, химическую лабораторную посуду, используемую в органическом синтезе.

2) Уметь:

- а) применять методы физико-химического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- б) собрать лабораторный прибор для проведения физико-химического анализа.

3) Владеть:

- а) навыками проведения экспериментов по заданной методике и анализа результатов;
- б) методами стандартных испытаний по определению физико-химических, биохимических и структурно-механических показателей сырья, готовых продуктов.

4. Структура и содержание дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

Общая трудоемкость дисциплины составляет для очной формы 7 зачетных единиц, 252 часа; для заочной формы 7 зачетных единиц, 252 часа.

Таблица 1 а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Лекции	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				Семинар (Практические занятия лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1.	Введение в аналитическую химию	3	2	-	8	14	Лабораторная работа
2.	Общая характеристика количественного анализа	3	2	-	8	14	Лабораторная работа
3.	Отбор проб и подготовка пробы к анализу	3	2	-	8	14	Лабораторная работа
4.	Титриметрические методы анализа, основанные на реакциях обмена	3	2	-	8	14	Лабораторная работа
5.	Окислительно-восстановительные методы в титриметрии	3	2	-	8	14	Лабораторная работа
6.	Комплексонометрическое титрование	3	2	-	8	14	Лабораторная работа
7.	Гравиметрия	3	2	-	8	14	Лабораторная работа
8.	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	3	2	-	8	18	Лабораторная работа, контрольная работа
9.	Оптические методы	3	2	-	8	19	Лабораторная работа,

анализа						тест
Форма аттестации						Зачет, экзамен

Таблица 1 б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Лекции	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				Семинар (Практические занятия лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1.	Введение в аналитическую химию	5	0,6	-	1	24	Лабораторная работа
2.	Общая характеристика количественного анализа	5	0,6	-	1	24	Лабораторная работа
3.	Отбор проб и подготовка пробы к анализу	5	0,6	-	1	24	Лабораторная работа
4.	Титриметрические методы анализа, основанные на реакциях обмена	5	0,6	-	1	24	Лабораторная работа
5.	Окислительно-восстановительные методы в титриметрии	5	0,6	-	1	24	Лабораторная работа
6.	Комплексонометрическое титрование	5	0,6	-	1	24	Лабораторная работа
7.	Гравиметрия	5	0,6	-	1	26	Лабораторная работа
8.	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	5	0,8	-	2	27	Лабораторная работа, контрольная работа
9.	Оптические методы анализа	5	1	-	1	26	Лабораторная работа, тест

	Форма аттестации	Зачет, экзамен
--	------------------	----------------

5. Содержание лекционных занятий по темам (таблица 2 а – очная форма, таблица 2 б – заочная форма) с указанием формируемых компетенций

Таблица 2 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Введение в аналитическую химию	2	Введение в аналитическую химию	Основные понятия, определения и терминология аналитической химии. Классификация методов аналитической химии. Качественный анализ, его методы и цели.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
2.	Общая характеристика количественного анализа	2	Общая характеристика количественного анализа	Классификация методов количественного анализа. Посуда, оборудование, реактивы, реактивы. Современные понятия моля и эквивалента. Расчет концентрации ионов в растворе	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
3.	Отбор проб и подготовка пробы к анализу	2	Отбор проб и подготовка пробы к анализу	Методы отбора биологических проб. Разложение анализируемой пробы. Выбор метода анализа. Вычисление результатов анализа	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
4.	Титриметрические методы анализа, основанные на реакциях обмена	2	Титриметрические методы анализа, основанные на реакциях обмена	Классификация методов титриметрии. Способы установления точки эквивалентности. Способы приготовления рабочих растворов. Кислотно-основное титрование. Методы осаждения в титриметрии	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
5.	Окислительные	2	Окислительно-	Основные понятия и определения.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10

	восстановительные методы в титриметрии		восстановительные методы в титриметрии	Равновесие окислительно-восстановительных системах. Методы окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрия, бихроматометрия, иодометрия	В
6.	Комплексонометрическое титрование	2	Комплексонометрическое титрование	Сущность комплексонометрии. Использование методов в целях анализа. Индикаторы метода. Рабочие растворы, условия титрования. Обзор гравиметрических методов анализа	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
7.	Гравиметрия	2	Гравиметрия	Классификация методов весового анализа. Аналитические весы, правила взвешивания. Расчеты в весовом анализе	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
8.	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	2	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	Классификация методов: потенциометрия, кондуктометрия, электровесовой анализ. Преимущества и недостатки методов	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
9.	Оптические методы анализа	2	Оптические методы анализа	Классификация методов: эмиссионные и абсорбционные методы анализа. Комбинированные методы анализа	ОПК-3, ПК-3, ПК-10

Таблица 26

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Введение в аналитическую химию	0,6	Введение в аналитическую химию	Основные понятия, определения и терминология аналитической химии. Классификация методов	ОПК-3, ПК-3, ПК-10

				аналитической химии. Качественный анализ, его методы и цели.	
2.	Общая характеристика количественного анализа	0,6	Общая характеристика количественного анализа	Классификация методов количественного анализа. Посуда, оборудование, реактивы, реактивы. Современные понятия моля и эквивалента. Расчет концентрации ионов в растворе	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
3.	Отбор проб и подготовка пробы к анализу	0,6	Отбор проб и подготовка пробы к анализу	Методы отбора биологических проб. Разложение анализируемой пробы. Выбор метода анализа. Вычисление результатов анализа	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
4.	Титриметрические методы анализа, основанные на реакциях обмена	0,6	Титриметрические методы анализа, основанные на реакциях обмена	Классификация методов титриметрии. Способы установления точки эквивалентности. Способы приготовления рабочих растворов. Кислотно-основное титрование. Методы осаждения в титриметрии	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
5.	Окислительные-восстановительные методы в титриметрии	0,6	Окислительные-восстановительные методы в титриметрии	Основные понятия и определения. Равновесие в окислительно-восстановительных системах. Методы окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрия, бихроматометрия, иодометрия	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
6.	Комплексонометрическое титрование	0,6	Комплексонометрическое титрование	Сущность комплексонометрии. Использование методов в целях анализа. Индикаторы метода. Рабочие	ОПК-3, ПК-3, ПК-10

				растворы, условия титрования. Обзор гравиметрических методов анализа	
7.	Гравиметрия	0,6	Гравиметрия	Классификация методов весового анализа. Аналитические весы, правила взвешивания. Расчеты в весовом анализе	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
8.	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	0,8	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	Классификация методов: потенциометрия, кондуктометрия, электровесовой анализ. Преимущества и недостатки методов	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
9.	Оптические методы анализа	1	Оптические методы анализа	Классификация методов: эмиссионные и абсорбционные методы анализа. Комбинированные методы анализа	ОПК-3, ПК-3, ПК-10

6. Содержание семинарских, практических занятий (не предусмотрены учебным планом)

7. Содержание лабораторных занятий (таблица 3 а – очная форма, таблица 3 б – заочная форма)

Таблица 3 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Введение в аналитическую химию	8	Лабораторная работа № 1	Техника безопасности. Введение в аналитическую химию. Знакомство с лабораторным оборудованием.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
2.	Общая характеристика количественного анализа	8	Лабораторная работа №2	Титриметрические методы анализа. Посуда титриметрических методов, аналитические весы. Метод нейтрализации.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
3.	Отбор проб и подготовка	8	Лабораторная работа № 3	Приготовление титрованных	ОПК-3, ПК-3, ПК-10

	пробы к анализу			растворов. Определение концентрации соляной кислоты и едкого натра.	
4.	Титриметрические методы анализа, основанные на реакциях обмена	8	<i>Лабораторная работа № 4</i>	Оксидиметрия. Перманганатометрия. Определение концентрации железа в анализируемых растворах	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
5.	Окислительно-восстановительные методы в титриметрии	8	<i>Лабораторная работа № 5</i>	Иодометрия. Приготовление рабочего раствора тиосульфата, установление его концентрации. Определение содержания меди в контрольном растворе.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
6.	Комплексонометрическое титрование	8	<i>Лабораторная работа № 6</i>	Комплексонометрия. Определение общей жесткости воды.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
7.	Гравиметрия	8	<i>Лабораторная работа № 7</i>	Гравиметрический анализ. Определение влажности анализируемого продукта.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
8.	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	8	<i>Лабораторная работа № 8</i>	Инструментальные методы анализа. Оптические методы.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
9.	Оптические методы анализа	8	<i>Лабораторная работа № 9</i>	Электрохимические методы.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10

Таблица 3 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Введение в аналитическую химию	1	<i>Лабораторная работа № 1</i>	Техника безопасности. Введение в аналитическую химию. Знакомство с лабораторным оборудованием.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10

2.	Общая характеристика количественного анализа	1	<i>Лабораторная работа №2</i>	Титриметрические методы анализа. Посуда титриметрических методов, аналитические весы. Метод нейтрализации.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
3.	Отбор проб и подготовка пробы к анализу	1	<i>Лабораторная работа № 3</i>	Приготовление титрованных растворов. Определение концентрации соляной кислоты и едкого натра.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
4.	Титриметрические методы анализа, основанные на реакциях обмена	1	<i>Лабораторная работа № 4</i>	Оксидиметрия. Перманганатометрия. Определение концентрации железа в анализируемых растворах	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
5.	Окислительно-восстановительные методы в титриметрии	1	<i>Лабораторная работа № 5</i>	Иодометрия. Приготовление рабочего раствора тиосульфата, установление его концентрации. Определение содержания меди в контрольном растворе.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
6.	Комплексонометрическое титрование	1	<i>Лабораторная работа № 6</i>	Комплексонометрия. Определение общей жесткости воды.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
7.	Гравиметрия	1	<i>Лабораторная работа № 7</i>	Гравиметрический анализ. Определение влажности анализируемого продукта.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
8.	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы	2	<i>Лабораторная работа № 8</i>	Инструментальные методы анализа. Оптические методы.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
9.	Оптические методы анализа	1	<i>Лабораторная работа № 9</i>	Электрохимические методы.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10

8. Самостоятельная работа бакалавра (таблица 4 а – очная форма, таблица 4 б – заочная форма)

Таблица 4 а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1.	Основные этапы развития и значение аналитической химии.	14	Конспект. Подготовка к защите лабораторных работ.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
2.	Общие аналитические свойства элементов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева и её значение в аналитической химии.	14	Конспект. Презентация. Подготовка к защите лабораторных работ.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
3.	Аналитическая классификация анионов и катионов. Дробный и систематический анализ. Групповые реагенты, индивидуальные реакции.	14	Конспект. Подготовка к защите лабораторных работ.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
4.	Классификация методов количественного анализа. Посуда и оборудование. Реактивы и реагенты, их маркировка.	14	Конспект. Подготовка к защите лабораторных работ.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
5.	Общая характеристика методов объёмного анализа: хроматометрии, ванадатометрии, цериметрии, броматометрии.	14	Конспект. Подготовка к защите лабораторных работ.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
6.	Кривые титрования в методах нейтрализации, окисления-восстановления, осаждения и комплексообразования.	14	Конспект. Презентация. Доклад на семинаре, написание реферата. Подготовка к защите лабораторных работ.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10

7.	Органические и неорганические осадители. Основные операции метода гравиметрии. Применение гравиметрических методов.	14	Конспект. Подготовка к защите лабораторных работ.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
8.	Оценка достоверности аналитических реакций. Типы ошибок в анализе.	18	Конспект. Подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
9.	Определение микроэлементов в конкретных объектах комбинированными методами	19	Конспект. Подготовка к защите лабораторных работ.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10

Таблица 4 б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1.	Основные этапы развития и значение аналитической химии.	24	Конспект. Подготовка к защите лабораторных работ.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
2.	Общие аналитические свойства элементов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева и её значение в аналитической химии.	24	Конспект. Презентация. Подготовка к защите лабораторных работ.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
3.	Аналитическая классификация анионов и катионов. Дробный и систематический анализ. Групповые реагенты, индивидуальные реакции.	24	Конспект. Подготовка к защите лабораторных работ.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
4.	Классификация методов количественного	24	Конспект. Подготовка к защите лабораторных работ.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10

	анализа. Посуда и оборудование. Реактивы и реагенты, их маркировка.			
5.	Общая характеристика методов объёмного анализа: хроматометрии, ванадатометрии, цериметрии, броматометрии.	24	Конспект. Подготовка к защите лабораторных работ.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
6.	Кривые титрования в методах нейтрализации, окисления-восстановления, осаждения и комплексообразования.	24	Конспект. Презентация. Доклад на семинаре, написание реферата. Подготовка к защите лабораторных работ.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
7.	Органические и неорганические осадители. Основные операции метода гравиметрии. Применение гравиметрических методов.	26	Конспект. Подготовка к защите лабораторных работ.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
8.	Оценка достоверности аналитических реакций. Типы ошибок в анализе.	27	Конспект. Подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
9.	Определение микроэлементов в конкретных объектах комбинированными методами	26	Конспект. Подготовка к защите лабораторных работ.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

Для оценки результатов освоения компетенций в рамках дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» используется рейтинговая система оценки знаний.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, зачет, тест, выполнение контрольной работы, выполнение лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>8</i>	<i>10</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>14</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>9</i>	<i>18</i>	<i>36</i>
<i>Зачет</i>			
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Апарнев А.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебное пособие: [16+] / А.И. Апарнев, А.А. Казакова, Т.П. Александрова; Новосибирский государственный технический университет. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 139 с.: табл. Режим доступа: по подписке. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574619 (дата обращения: 16.10.2020). Библиогр.: с. 131-132. ISBN 978-5-7782-3611-0. Текст: электронный.	ЭБС «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=438291 291 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Громов Н.В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: сборник задач с основами теории и примерами решений : [16+] / Н.В. Громов, О.П. Таран; Новосибирский государственный технический университет. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. 112 с.: ил., табл., граф. Режим доступа: по подписке. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576263 (дата обращения: 16.10.2020). Библиогр.: с. 105. ISBN 978-5-7782-3580-9. Текст: электронный.	

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: шпаргалка. Москва: РИОР. 176 с. ISBN . Текст: электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/614848 Режим доступа: по подписке.	Электронно-библиотечная система Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа / Валова (Копылова) В.Д., Паршина Е.И. Москва :Дашков и К, 2018. 200 с.: ISBN 978-5-394-01301-0. Текст: электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/430507	

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» в качестве электронных источников информации рекомендуется использовать следующие источники:

Электронные источники информации
1. Российская государственная библиотека – Режим доступа: www.rsl.ru
2. Научная библиотека МГУ им. М.В. Ломоносова – Режим доступа: www.nbmgu.ru
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: http://ruslan.kstu.ru/
4. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: http://ft.kstu.ru/ft/
5. Университетская библиотека online – Режим доступа: www/biblioclub.ru

Согласовано:

Библиотекарь



А.Г. Латыпова

11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства; наборы слайдов или кинофильмов; демонстрационные приборы.

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения
1-9	Системная лаборатория	- учебные столы, стулья;

	органической химии (К, 101)	- колбонагреватель, кондуктометр, магнитная мешалка, сейф, водяная баня (модель 4301), термометр ТУ 25-11.1645-84, набор лабораторной посуды, ареометры, вискозиметры, микроскоп.
	Системная лаборатория ФХМА (К,105)	- столы пристенные химические;- доска;- стол преподавателя;- учебно – наглядные пособия.Вытяжной шкаф, аквадистиллятор, барометр, экстрактор, водяная баня, перемешивающее устройство, машина просеивающая аналитическая AS-200, мельница шаровая BML-2, установка фильтрования воды УФМ-1-3 (с насосом), гальванические элементы, прибор для электролиза, вискозиметры, ареометры, сушильный шкаф, муфельная печь, колбонагреватели, электронные весы, оборудование для перегонки органических веществ; водяные бани, термостат, вакуумный насос, набор лабораторной посуды.
	Помещение для самостоятельной работы (К, 102)	- персональный компьютер;- учебные столы, стулья.

13. Образовательные технологии

1. Лекции. Наряду с традиционными видами лекционных занятий, также используются лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности: презентации по дисциплине, мультимедиа, рисунки, фото, схемы и таблицы); лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»).

2. Лабораторные занятия.

3. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»
(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры ХТОМ
(наименование кафедры)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО
1						
2						