

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«14» \_\_\_\_\_ 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.20 «Аналитическая химия»

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль/программа

«Химическая технология органических веществ»

«Химическая технология высокомолекулярных соединений»

«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Факультет: технологический

Кафедра-разработчик рабочей программы: биотехнологии

Курс 2, семестр 3

Очная	Часы	Зач. ед.
Лекции	18	0,5
Лабораторные занятия	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	63	1,75
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации	Дифференцированный зачет	
Всего	144	4
Очно-заочная	Часы	Зач. ед.
Лекции	9	0,25
Лабораторные занятия	9	0,25
Контроль самостоятельной работы	45	1,25
Самостоятельная работа	81	2,25
Форма аттестации	Дифференцированный зачет	
Всего	144	4
Заочная	Часы	Зач. ед.
Лекции	4	0,11
Лабораторные занятия	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	126	3,5
Контроль/Контр. р.	4	0,11
Форма аттестации	Дифференцированный зачет	
Всего	144	4

Нижнекамск, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 922 от 07.08.2020) по направлению 18.03.01. «Химическая технология», на основании учебного плана набора обучающихся 2021 г.

Разработчик программы:

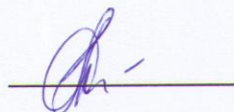
Доцент кафедры биотехнологии



И.В. Кожевникова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии, протокол от 22 марта 2021 г. № 7.

Зав. кафедрой биотехнологии



Г.С. Сагдеева

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры НХС, реализующей подготовку основной образовательной программы от 24.03.21 № 8.

Зав. кафедрой НХС



Т.Б. Минигалиев

### ***1. Цели освоения дисциплины***

Целями освоения дисциплины Б1.О.20 «Аналитическая химия» являются:

- а) формирование знаний о предмете аналитической химии, современном состоянии и путях развития аналитической химии, связи её с другими науками и практическом применении методов анализа в различных областях человеческой деятельности;
- б) изучение теоретических основ химических методов анализа с целью приобрести знания для выбора оптимальных вариантов анализа в зависимости от свойств определяемого вещества;
- в) получение практических навыков в проведении химических методов анализа веществ;
- г) формирование знаний о метрологических основах химического анализа.

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

Дисциплина Б1.О.20 «Аналитическая химия» является обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Аналитическая химия» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология должен освоить материал предшествующих дисциплин

- Б1.О.13 Физика;
- Б1.О.12 Математика;
- Б1.О.17 Общая химия;

Дисциплина «Аналитическая химия» по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- Б1.О.28 Инструментальные методы анализа;
- ФТД.03 Статистическая обработка экспериментальных данных.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Аналитическая химия» могут быть использованы при прохождении производственной практики и при выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

### ***3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

**ОПК-5** - Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

**ОПК-5.1** Знает теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа, методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных

**ОПК-5.2** Умеет выбирать методику анализа для поставленной задачи и выполнить экспериментально, применять методы вычислительной математики и математической статистики для обработки результатов эксперимента

**ОПК-5.3** Владеет навыками математической статистики, проведения химического анализа и метрологической обработки результатов активных и пассивных экспериментов.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

#### ***1) Знать:***

- а) теоретические основы и принципы химических методов анализа;
- б) основные этапы качественного и количественного химического анализа;
- в) методы разделения и концентрирования веществ;

г) закономерности управления аналитическими реакциями и правила выбора условий для их проведения с заданной надежностью, точностью и чувствительностью.

**2) Уметь:**

а) выбрать методику анализа для поставленной задачи и выполнить экспериментально;

б) применять методы вычислительной математики и математической статистики для обработки результатов эксперимента;

в) использовать полученные знания для решения практических (производственных) задач.

**3) Владеть:**

а) навыками проведения химического анализа;

б) навыками интерпретации полученных результатов;

в) навыками представления результатов анализа.

**4. Структура и содержание дисциплины «Аналитическая химия»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах) Очная/очно-заочная/заочная заочная на базе ВО				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Общие теоретические основы аналитической химии	3	7/3/1	4/1/1	13/10 /0,5	10/25 /25	Контрольная работа. Коллоквиум №1 Итоговый тест (задания 1-5) Зачет
2	Кислотно-основное титрование	3	4/1,5/1 ,5	6/4/2	13/10 /1	10/26 /26	Контрольная работа, РГР Лабораторные работы Коллоквиум №1 Итоговый тест (задания 6-8) Зачет
3	Окислительно-восстановительное титрование	3	4/1,5/1	4/2/1,5	13/10 /1	10/25 /25	Контрольная работа, РГР Лабораторные работы Коллоквиум №2 Итоговый тест (задания 9,10) Зачет
4	Осадительное титрование	3	1/1/-	-/-/-	11/5 /0,5	5/25 /25	Контрольная работа, РГР Итоговый тест (задание 11) Зачет
5	Комплексонометрическое титрование	3	2/2/0,5	4/2/1,5	13/10 /1	10/25 /25	Контрольная работа, РГР Лабораторные работы Коллоквиум №3 Итоговый тест (задания 12,13) Зачет
Всего:		3	18/9/4	18/9/6	63/45/4	45/81/ 126	
Форма аттестации							Диф. зачет

### 5.Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Общие теоретические основы аналитической химии	1/0,5/0,4	Предмет и задачи аналитической химии.	Предмет аналитической химии (АХ). Значение АХ в науке, технике, промышленности. Основные объекты анализа. Современное состояние АХ, основные аналитические проблемы. Химический контроль производства. Классификация методов количественного анализа. Сравнительная характеристика химических, физико-химических и физических методов анализа. Аналитические реакции и условия их выполнения. Чувствительность и специфичность аналитических реакций. Приготовление стандартных растворов.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		2/0,5/0,2	Растворы электролитов.	Теория растворов электролитов. Расчет активности в растворах слабых электролитов. Растворители. Равновесие в растворах кислот и оснований. Определение рН растворов. Буферные растворы и их свойства. Гидролиз солей.	
		4/2/0,4	Классификация химических методов количественного анализа: титриметрические и гравиметрические	Основы гравиметрии. Основные понятия титриметрии. Определяемое вещество и титрант. Установочные вещества. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Скачок титрования и факторы, влияющие на него. Способы выражения концентрации растворов. Принцип эквивалентности. Степень оттитрования. Ошибки титрования. Статистическая обработка результатов измерений. Требования к реакциям, применяемым в титриметрии. Классификация титриметрических реакций.	

1	2	3	4	5	6
				Расчеты в титриметрическом анализе. Типы титриметрических реакций. Графическое представление процесса титрования. Критерии пригодности реакции в титриметрии. Дифференцированное титрование. Возможности титриметрии. Титрование солей.	
2	Кислотно-основное титрование	3/1/1	Сущность кислотно-основного титрования.	Рабочие растворы, стандартные и определяемые вещества. Расчет кривой титрования сильной кислоты щелочью. Расчет кривой титрования слабой кислоты щелочью.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		1/0,5/0,5	Индикаторы кислотно-основного титрования.	Общие представления об индикаторах. Основы теории кислотно-основных индикаторов. Интервал перехода индикатора. Индикаторная ошибка титрования.	
3	Окислительно-восстановительное титрование	3/1/0,75	Окислительно-восстановительные реакции в титриметрии	Общие понятия. Оценка окислительно-восстановительной способности вещества. Факторы, влияющие на величину редокс потенциала. Расчет кривых окислительно-восстановительного титрования.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		1/0,5/0,25	Индикаторы окислительно-восстановительного титрования	Индикаторы окислительно-восстановительного титрования. Индикаторные ошибки окислительно-восстановительного титрования.	
4	Осадительное титрование	1/1/-	Осадительное титрование	Аргентометрия. Меркурометрия. Расчет кривых титрования по методу осаждения. Ошибки осадительного титрования.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
5	Комплексонометрическое титрование.	1/1,5/0,2	Теоретические основы комплексонометрического титрования	Общая характеристика метода использования реакций комплексообразования в аналитической химии. Равновесие аналитических реакций комплексообразования и их регулирование. Константы устойчивости.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		1/0,5/0,3	Комплексонометрическое титрование.	Сущность метода комплексонометрии. Комплексоны, их применение в	

1	2	3	4	5	6
				химическом анализе. Кри- вые комплексонометриче- ского титрования. Индика- торы комплексонометриче- ского титрования. Ошибки комплексонометрического титрования.	

### 6. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных работ по дисциплине Б1.О.20 «Аналитическая химия» является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекции, проверка научно-теоретических положений экспериментальным путем, ознакомление с оборудованием, приборами и материалами, изучение на практике методов химического анализа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Общие теоретические основы аналитической химии	4/1/1	Инструктаж по технике безопасности.  Решение задач.	Инструктаж по технике безопасности. Правила работы в химической лаборатории, хим. посудой, реактивами, электроприборами. Меры оказания первой медицинской помощи. Способы выражения концентраций, взаимосвязь между ними. Расчеты $a_{H^+}$ и pH в гомогенных системах: сильные и слабые электролиты, буферные растворы	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
2	Кислотно-основное титрование	2/2/1,5	№1. Установка титра соляной кислоты методом пипетирования.	Стандартизация раствора соляной кислоты проводится по титрованному раствору тетрабората натрия методом пипетирования. Измерив с помощью бюретки объем соляной кислоты израсходованной на взаимодействие с тетраборатом натрия, по принципу эквивалентности рассчитывается молярная концентрация эквивалента раствора соляной кислоты, а затем титр этого раствора. Производится статистическая обработка полученных результатов.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		2/-/-	№2. Определение массовой концентрации NaOH и Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> при их совместном присутствии.	10 см <sup>3</sup> приготовленного раствора смеси титруют раствором соляной кислоты в присутствии фенолфталеина до исчезновения розовой окраски от одной избыточной капли. Затем к раствору прибавляют одну-две капли метило-ранжа. Титрование ведут до изме-	

1	2	3	4	5	6
				нения окраски индикатора.	
				Проводят пять параллельных титрований. Рассчитывают массовую концентрацию $\text{Na}_2\text{CO}_3$ и $\text{NaOH}$ в растворе, проводят статистическую обработку полученных результатов.	
		1/1/-	Контрольная работа №1.	Способы выражения концентраций и расчеты $a_{\text{H}^+}$ и pH в гомогенных системах.	
		1/1/ 0,5	Коллоквиум №1.	Метод кислотно-основного титрования. Индикаторы. Кривые титрования. Расчеты в титриметрии.	
3	Окислительно-восстановительное титрование	2/1/1	№3. Стандартизация раствора перманганата калия.	Стандартизацию раствора перманганата калия проводят по титрованному раствору щавелевой кислоты. Молярную концентрацию эквивалента раствора перманганата калия рассчитывают по принципу эквивалентности. Производят статистическую обработку полученных результатов.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		1/-/-	Окислительно-восстановительное титрование. Решение задач	Контрольная работа №2. Окислительно-восстановительное титрование.	
		1/1/ 0,5	Коллоквиум №2.	Окислительно-восстановительное титрование. Индикаторы. Кривые титрования.	
5	Комплексометрическое титрование.	1/-/-	№4. Комплексометрическое определение содержания Mg в растворе.	Титруют аликвоту приготовленного раствора Mg раствором трилона Б в присутствии индикатора ЭХЧТ до перехода вишневой окраски в синюю. Проводят не менее пяти параллельных определений. Рассчитывают массовую концентрацию магния, проводят статистическую обработку полученных результатов.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		1/1/ 0,5	№5. Определение общей жесткости воды.	100 см <sup>3</sup> анализируемой воды (водопроводной воды) титруют в щелочной среде раствором трилона Б в присутствии индикатора ЭХЧТ до перехода окраски из винно-красной в синюю. Проводят не менее пяти параллельных определений. Рассчитывают общую жесткость воды, проводят статистическую обработку полученных результатов.	
		1/0,5/ 0,5	Коллоквиум №3.	Комплексометрическое титрование. Металло-индикаторы.	
		1/0,5/ 0,5	Зачет	Решение итоговых тестовых заданий	

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры биотехнологии № 423 с использованием специального оборудования.

Лабораторные работы выполняются по письменным инструкциям, которые приводятся в методических указаниях к лабораторным работам.

Каждая инструкция содержит краткие теоретические сведения, относящиеся к данной работе, перечень необходимого оборудования, порядок выполнения работы, контрольные вопросы.

### **7. Содержание практических занятий**

Учебным планом практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

### **8. Самостоятельная работа бакалавра**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма СРС</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Общие теоретические основы аналитической химии	22/25/26	- подготовка к лабораторным занятиям; - оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите; - решение контрольной работы; - подготовка к сдаче коллоквиума №1; - подготовка к сдаче итогового теста.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
2	Кислотно-основное титрование	22/26/26	- подготовка к лабораторным занятиям; - оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите; - решение контрольной работы; - выполнение и оформление расчетно-графической работы; - подготовка к сдаче коллоквиума №1; - подготовка к сдаче итогового теста.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
3	Окислительно-восстановительное титрование	22/25/26	- подготовка к лабораторным занятиям; - оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите; - решение контрольной работы; - выполнение и оформление расчетно-графической работы; - подготовка к сдаче коллоквиума №2; - подготовка к сдаче итогового теста.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
4	Осадительное титрование	20/25/26	- решение контрольной работы; - выполнение и оформление расчетно-графической работы; - подготовка к сдаче итогового теста №1.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
5	Комплексонометрическое титрование.	22/25/26	- подготовка к лабораторным занятиям; - оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите; - решение контрольной работы; - выполнение и оформление расчетно-графической работы; - подготовка к сдаче коллоквиума №3; - подготовка к сдаче итогового теста.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Общие теоретические основы аналитической химии	13/10/0,5	Проверка лабораторной работы, контрольной работы, итогового теста, прием коллоквиума	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
2	Кислотно-основное титрование	13/10/1	Проверка лабораторной работы, контрольной работы, итогового теста, прием коллоквиума	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
3	Окислительно-восстановительное титрование	13/10/1	Проверка лабораторной работы, контрольной работы, итогового теста, прием коллоквиума	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
4	Осадительное титрование	11/5/0,5	Проверка контрольной работы, итогового теста	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
5	Комплексонометрическое титрование.	13/10/1	Проверка лабораторной работы, контрольной работы, итогового теста, прием коллоквиума	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Аналитическая химия» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. 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».

При изучении дисциплины предусматривается зачет, выполнение контрольных, расчетно-графических и лабораторных работ, решение тестовых заданий. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). За зачет студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

По дисциплине Аналитическая химия, предусмотрено проведение дифференцированного зачета. Максимальный текущий рейтинг студента по дисциплине в течение семестра равен 100 баллам, а минимальное значение 60 баллов (при выполнении всех контрольных точек). Если после окончания семестра, студент набрал менее 60 баллов, то он считается неуспевающим.

Максимальное и минимальное количество баллов за текущую работу в семестре по различным видам учебной работы представлено в таблицах:

*3 – семестр – очная форма:*

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа.	5	5*1,8=9	5*3=15
Тест.	1	6	10
Контрольная работа.	2	2*3=6	2*5=10
Расчетно-графическая работа.	1	6	10
Сдача коллоквиумов	3	3*3=9	3*5=15
Зачет		24	40
Итого		60	100

**3 – семестр – очно-заочная форма:**

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
<b>Лабораторная работа.</b>	<b>3</b>	<b>3*3=9</b>	<b>3*5=15</b>
<b>Тест.</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Контрольная работа.</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Расчетно-графическая работа.</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Сдача коллоквиумов</b>	<b>3</b>	<b>3*3=9</b>	<b>3*5=15</b>
<b>Зачет</b>		<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

**3 – семестр – заочная форма:**

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
<b>Лабораторная работа.</b>	<b>3</b>	<b>3*3=9</b>	<b>3*5=15</b>
<b>Тест.</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Сдача коллоквиумов</b>	<b>3</b>	<b>3*3=9</b>	<b>3*5=15</b>
<b>Контрольная работа</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>20</b>
<b>Зачет</b>		<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

**Рейтинг по дисциплине**

<b>Итоговая сумма баллов с учетом успешной промежуточной аттестации</b>	<b>Оценка</b>
<b>86 – 100</b>	<b>5 (отлично)</b>
<b>74 – 85</b>	<b>4 (хорошо)</b>
<b>60 – 73</b>	<b>3 (удовлетворительно)</b>
<b>0 – 59</b>	<b>2 (не зачтено)</b>

**10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам 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.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.О.20 «Аналитическая химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Власова, Е. Г. Аналитическая химия: химические методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Е. Г. Власова ; под редакцией О. М. Петрухина, Л. Б. Кузнецовой ; художник В. Е. Шкереин. — 2-е изд. — М.: Лаборатория знаний, 2021. - 467 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/166725">https://e.lanbook.com/book/166725</a> , по паролю.- ЭБС «Лань».	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/166725">https://e.lanbook.com/book/166725</a> 5 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
2. Золотов, Ю.А. Введение в аналитическую химию [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Золотов. — 2-е изд. - М.: Лаборатория знаний, 2016. — 266 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/151516">https://e.lanbook.com/book/151516</a> , по паролю.- ЭБС «Лань».	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/151516">https://e.lanbook.com/book/151516</a> 6 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
3. Мовчан, Н.И. Аналитическая химия : [Электронный ресурс] учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 394 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=378248">https://znanium.com/catalog/document?id=378248</a> , по паролю.- ЭБС «Znanium».	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=378248">https://znanium.com/catalog/document?id=378248</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - 2-е изд. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. - 542 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=357751">https://znanium.com/catalog/document?id=357751</a> , по паролю.- ЭБС «Znanium».	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=357751">https://znanium.com/catalog/document?id=357751</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
2. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - 2-е изд., стер. — М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 198 с. - Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=358370">https://znanium.com/catalog/document?id=358370</a> , по паролю.- ЭБС «Znanium».	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=358370">https://znanium.com/catalog/document?id=358370</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
3. Гиниятуллин, Н.Г. Аналитическая химия и ФХМА.Ч.1: методические указания и задания для самостоятельной работы / Н.Г. Гиниятуллин, Т.И. Ахметова, И.В. Ковалевская.- Нижнекамск: НХТИ, 2011.- 73 с.	89 экз. в библиот. отд. УНИЦ НХТИ
4. Кожевникова, И.В. Аналитическая химия. Количественный анализ: методические указания / И.В. Кожевникова, Т.И. Ахметова.- Нижнекамск: НХТИ, 2017.- 42 с.	51 экз. в библиот. отд. УНИЦ НХТИ (+10 на кафедре)
5. Ахметова, Т.И. Аналитическая химия. Методы окисления-восстановления. Йодометрия: методические указания к проведению лабораторных работ / Т.И. Ахметова, Г.М. Хикматуллина.- Нижнекамск: НХТИ, 2015.- 28 с.	40 экз. в библиот. отд. УНИЦ НХТИ (+10 на кафедре)

### 11.3 Электронные источники информации

Федеральный портал «Российское образование» <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ
Научная электронная библиотека Elibrary.ru	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ

ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>

### 11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Образовательный портал по химии Himus.umi.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://himus.umi.ru/>, свободный.

2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ)  
(непрерывный доступ с 01.07.2010 г.) [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

**Согласовано:**

Зав. отделом по библиотечному обслуживанию



В.Я. Тарасова

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются устройства и оборудование общего назначения для выполнения лабораторных работ и лекционных занятий.

№ кабинета, название	Перечень основного оборудования в учебных кабинетах	Фактический адрес учебных кабинетов
«Аудитория для проведения лекционных занятий»	<p><b><u>Мебель:</u></b></p> <p>Стулья Скамья ученическая Стол ученический Доска ученическая</p> <p><b><u>Наглядные учебные пособия:</u></b></p> <p>Стенд «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».</p> <p><b><u>Оборудование:</u></b></p> <p>Экран Ноутбук Lenovo Проектор</p> <p><b><u>Программное обеспечение:</u></b></p> <p>Windows 7 Антивирус Dr.Web</p>	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47
«Лаборатория аналитической химии»	<p><b><u>Лабораторная мебель:</u></b></p> <p>Стулья Скамья Стол лабораторный островной Стол-мойка двойной Стол ученический Стол для преподавателя Надстройка сервисная Шкафы Тумба выкатная Доска ученическая</p> <p><b><u>Наглядные учебные пособия:</u></b></p> <p>1) стенд «Расчетные формулы для определения pH»; 2) стенд «Расчет кривых титрования»; 3) стенд «Типы реакции, используемые в титриметрии»; 4) стенд «Ряд стандартных электродных потенциалов»; 5) периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.</p> <p><b><u>Общелабораторное оборудование:</u></b></p> <p>Шкаф лабораторный вытяжной. Клавиатура «Genius». «Весы электронные лабораторные» DL – 200. Системный блок Б-Е4400. Монитор LCD Samsung 17” 740N. Мышь NetScr. 110Opt. Телефон . Лабораторная посуда.</p> <p><b><u>Программное обеспечение:</u></b></p>	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47

	Windows XP Антивирус Касперского	
Кабинет для самостоятельной работы студентов, проведения групповых и индивидуальных консультаций	<p><b><u>Мебель:</u></b></p> <p>Стулья Скамья Стол ученический Стол для преподавателя Стол лабораторный Стол лабораторный приставной Надстройка сервисная Доска ученическая</p> <p><b><u>Наглядные учебные пособия:</u></b></p> <p>1) стенд «Растворимость солей и оснований в воде» 2) стенд «Произведения растворимости некоторых малорастворимых электролитов при 25°C» 3) стенд «Названия важнейших кислот и их солей» 4) стенд «Ряд стандартных электродных потенциалов» 5) периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева 6) стенд «Степени окисления d-элементов кислородных соединений»</p> <p><b><u>Оборудование:</u></b></p> <p>«Системный блок ABAKUS» Монитор Samsung 21.5” Клавиатура Принтер</p> <p><b><u>Программное обеспечение:</u></b></p> <p>Windows XP Антивирус Dr.Web Подключение к сети «Интернет»</p> <p><b><u>Электронный читальный зал</u></b></p> <p>Оснащение помещения: столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс.</p>	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47

### ***13. Образовательные технологии***

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы о/о-з/з
Кислотно-основное титрование.	Лекция	Изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции – лекция-беседа; системы дистанционного обучения (moodle.nhti.ru)	1/1/1
	Лабораторные занятия	Совместная групповая частично-поисковая деятельность при выполнении лабораторных работ; работа в малых группах.	4/1/1
Окислительно-восстановительное титрование	Лекция	Изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции – лекция-беседа; системы дистанционного обучения (moodle.nhti.ru)	1/1/1
	Лабораторные занятия	Совместная групповая частично-поисковая деятельность при выполнении лабораторных работ; работа в малых группах.	4/1/1