

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
« 30 » мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.20 «Аналитическая химия»
Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Профиль/программа
«Химическая технология органических веществ»
«Технология переработки полимеров»
«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная
Факультет: технологический
Кафедра-разработчик рабочей программы: общей химии и биотехнологии
Курс 2, семестр 3,4

Очная (ХТОВ)	Часы		Зач. ед.	
	3 семестр	4 семестр	3 семестр	4 семестр
Лекции	18	18	0,5	0,5
Лабораторные занятия	18	18	0,5	0,5
Контроль самостоятельной работы	36	36	1	1
Самостоятельная работа	36	45	1	1,25
Форма аттестации	зачет	экзамен. (27)		0,75
Всего	252		7	
Очно-заочная (ХТОВ)	Часы		Зач. ед.	
	3 семестр	4 семестр	3 семестр	4 семестр
Лекции	9	9	0,25	0,25
Лабораторные занятия	9	9	0,25	0,25
Контроль самостоятельной работы	45	45	1,25	1,25
Самостоятельная работа	45	54	1,25	1,5
Форма аттестации	зачет	экс. (27)		0,75
Всего	252		7	
Заочная (ХТОВ, ХТИЭиУМ, ТПП)	Часы		Зач. ед.	
	3 семестр	4 семестр		
Лекции	4	4	0,11	0,11
Лабораторные занятия	6	8	0,17	0,22
Контроль самостоятельной работы	4	4	0,11	0,11
Самостоятельная работа	90	124	2,5	3,44
Форма аттестации	зачет (4)	экс. (4)	0,11	0,11
Всего	252		7	

Нижнекамск, 2022 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 2022 г.

Разработчик программы:

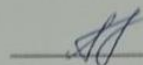
Доцент кафедры общей химии и биотехнологии



О.Л. Ахсанова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей химии и биотехнологии, протокол № 8 от 22 апреля 2022 г.

Зав. кафедрой общей химии и биотехнологии

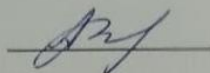


Л.И. Агзамова

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры НХС, реализующей подготовку основной образовательной программы от 06.04.2022г № 8

Зав. кафедрой НХС



Р.З. Агзамов

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 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах) Очная/очно-заочная/заочная,				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Общие теоретические основы аналитической химии	3	14/6/2	4/2/2	18/23 /2	18/23 /45	Контрольная работа.
2	Кислотно-основное титрование	3	4/3/2	14/7/4	18/22 /2	18/22 /45	Контрольная работа Лабораторные работы Коллоквиум №1 Тест (задания 1-8)
Всего:			18/9/4	18/9/6	36/45/4	36/45/ 90	
Форма аттестации							зачет

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах) Очная/очно-заочная/заочная				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Окислительно-восстановительное титрование	4	4/1/1	6/2/2	9/11 /1	11/13 /30	Контрольная работа Лабораторные работы Коллоквиум №2 Тест (задания 9,10)
2	Осадительное титрование	4	1/1/-	-/-/-	9/11 /1	11/13 /30	Контрольная работа Тест (задание 11)
3	Комплексонометрическое титрование	4	2/1/0,5	6/2/2	9/11 /1	11/13 /30	Контрольная работа Лабораторные работы Коллоквиум №3 Итоговый тест (задания

							12,13)
4	Электрохимические методы анализа	4	11/6/2, 5	6/5/4	9/12 /1	12/15 /34	Лабораторные работы Итоговый тест (задания 14-19)
Всего:			18/9/4	18/9/8	36/45/4	45/54/ 124	
Форма аттестации							экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы О/ О-З/ З	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Общие теоретические основы аналитической химии	2/1/ 0,5	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
		4/1/ 0,5	Растворы электролитов.	Теория растворов электролитов. Расчет активности в растворах слабых электролитов. Растворители. Равновесие в растворах кислот и оснований. Определение pH растворов. Буферные растворы и их свойства. Гидролиз солей.	
		8/4/1	Классификация химических методов количественного анализа: титриметрические и гравиметрические	Основы гравиметрии. Основные понятия титриметрии. Установочные вещества. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Скачок титрования и факторы, влияющие на него. Способы выражения	

				концентрации растворов. Принцип эквивалентности. Ошибки титрования. Статистическая обработка результатов измерений. Требования к реакциям, применяемым в титриметрии. Классификация титриметрических реакций. Расчеты в титриметрическом анализе.	
2	Кислотно-основное титрование	3/2/1	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
		1/1/1	Индикаторы кислотно-основного титрования.	Общие представления об индикаторах. Основы теории кислотно-основных индикаторов. Интервал перехода индикатора. Индикаторная ошибка титрования.	
3	Окислительно-восстановительное титрование	3/0,5/0,5	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
		1/0,5/0,5	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	Комплексометрическое титрование.	1/0,5/0,2	Теоретические основы комплексометрического титрования	Общая характеристика метода использования реакций комплексообразования в аналитической химии. Равновесие аналитических реакций комплексообразования и их регулирование.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

1	2	3	4	5	6
		1/0,5/ 0,3	Комплексонометрическое титрование.	Сущность метода комплексонометрии. Комплексоны, их применение в химическом анализе. Кривые комплексонометрического титрования. Индикаторы комплексонометрического титрования. Ошибки комплексонометрического титрования	
6	Электрохимические методы анализа	6/3/ 1,5	Введение в физико-химические методы анализа	Общая характеристика инструментальных методов анализа (чувствительность, точность, достоинства, недостатки). Классификация физико-химических методов анализа.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		5/3/ 1,0	Потенциометрические методы анализа	Сущность метода потенциометрии. Уравнение связи потенциал-концентрация. Электроды. Принцип изменения сигнала. Измерения с ионоселективными электродами. Типы ИСЭ (с твердой и жидкой мембраной). Потенциометрическое титрование. Типы химических реакций и форма кривых титрования. Потенциал в точке эквивалентности.	

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 О/ О-З/ З	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Общие теоретические основы аналитической химии	4/2/2	Инструктаж по технике безопасности. Решение задач.	Инструктаж по технике безопасности. Правила работы в химической лаборатории. Меры оказания первой медицинской помощи. Способы выражения концентраций, взаимосвязь между ними. Расчеты a_{H^+} и pH в гомогенных системах.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

2	Кислотно-основное титрование	4/2/2	№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
		4/2/-	№2. Определение массовой концентрации NaOH и Na ₂ CO ₃ при их совместном присутствии.	10 см ³ 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 метилоранжа. Титрование ведут до изменения окраски индикатора.	
		4/2/-	№3 Определение карбоната натрия в растворе	10 см ³ приготовленного раствора смеси титруют раствором соляной кислоты в присутствии метилоранжа и рассчитывают концентрацию карбоната.	
		1/0,5/1	Контрольная работа №1.	Способы выражения концентраций и расчеты a_{H^+} и pH в гомогенных системах.	
		1/0,5/1	Коллоквиум №1.	Метод кислотно-основного титрования. Индикаторы. Кривые титрования. Расчеты в титриметрии.	
3	Окислительно-восстановительное титрование	4/1/1	№4. Стандартизация раствора перманганата калия.	Стандартизацию раствора перманганата калия проводят по титрованному раствору щавелевой кислоты. Молярную концентрацию эквивалента раствора перманганата калия рассчитывают по принципу эквивалентности.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		1/-/-	Окислительно-восстановительное титрование. Решение задач	Контрольная работа №2. Окислительно-восстановительное титрование.	
		1/1/1	Коллоквиум №2.	Окислительно-восстановительное титрование. Индикаторы. Кривые титрования.	
4	Комплексометрическое титрование.	4/1/1	№5. Определение общей жесткости воды.	100 см ³ анализируемой воды (водопроводной воды) титруют в щелочной среде раствором трилона Б в присутствии индикатора ЭХЧТ. Рассчитывают общую жесткость воды	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		1/0,5/0,5	Коллоквиум №3.	Комплексометрическое титрование. Металло-индикаторы.	
		1/0,5/0,5	Решение задач	Выполнение тестовых заданий	

5	Электрохимические методы анализа	5/4/ 3	№6. Потенциометрическое определение константы диссоциации уксусной кислоты.	Устанавливают точную концентрацию раствора уксусной кислоты путем потенциометрического титрования ее аликвоты титрованным раствором щелочи. По методике расчета графическим путем определяют константу диссоциации кислоты. Проводят статистическую обработку полученных результатов.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		1/1/1	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

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы О/О-З/ З	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Общие теоретические основы аналитической химии	18/23/45	- подготовка к лабораторным занятиям; - 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	18/22/45	- 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
3	Окислительно-восстановительное титрование	11/13/30	- подготовка к лабораторным занятиям; - оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите; - решение контрольной работы; - подготовка к сдаче коллоквиума №2; - подготовка к сдаче итогового теста.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
4	Осадительное титрование	11/13/30	- решение контрольной работы; - подготовка к сдаче итогового теста	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
5	Комплексонометрическое титрование.	11/13/30	- подготовка к лабораторным занятиям; - оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите;	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

			- решение контрольной работы; - подготовка к сдаче коллоквиума №3; - подготовка к сдаче итогового теста.	
6	Электрохимические методы анализа	12/15/34	- подготовка к лабораторным занятиям; - оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите; - 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 О/О-З/ З	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Общие теоретические основы аналитической химии	18/23/2	Проверка контрольной работы	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
2	Кислотно-основное титрование	18/22/2	Проверка лабораторной работы, контрольной работы, итогового теста, прием коллоквиума	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
3	Окислительно-восстановительное титрование	9/11/1	Проверка лабораторной работы, контрольной работы, итогового теста, прием коллоквиума	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
4	Осадительное титрование	9/11/1	Проверка контрольной работы, итогового теста	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
5	Комплексометрическое титрование.	9/11/1	Проверка лабораторной работы, контрольной работы, итогового теста, прием коллоквиума	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
6	Электрохимические методы анализа	9/12/1	Проверка лабораторной работы, итогового теста	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 зачета (3 семестр) и экзамена (4 семестр). 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:

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа.</i>	<i>3</i>	<i>3*10=30</i>	<i>3*15=45</i>
<i>Тест.</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Контрольная работа.</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Сдача коллоквиумов</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>15</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

3 – семестр – очно-заочная форма:

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа.</i>	<i>3</i>	<i>3*10=30</i>	<i>3*15=45</i>
<i>Тест.</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Контрольная работа.</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Сдача коллоквиумов</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>15</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

3 – семестр – заочная форма

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа.</i>	<i>1</i>	<i>20</i>	<i>30</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>15</i>	<i>25</i>
<i>Сдача коллоквиумов</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>15</i>	<i>25</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

4 – семестр – очная форма:

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа.</i>	<i>3</i>	<i>5*3=15</i>	<i>10*3=30</i>
<i>Тест.</i>	<i>1</i>	<i>5</i>	<i>8</i>
<i>Контрольная работа.</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>8</i>
<i>Сдача коллоквиумов</i>	<i>2</i>	<i>2*5=10</i>	<i>2*7=14</i>
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

4 – семестр – очно-заочная форма:

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>3</i>	<i>5*3=15</i>	<i>3*10=30</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>11</i>	<i>16</i>
<i>Сдача коллоквиумов</i>	<i>2</i>	<i>2*5=10</i>	<i>2*7=14</i>
<i>экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

4 – семестр – заочная форма

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	3	5*3=15	3*10=30
Тест	1	11	16
Сдача коллоквиумов	1	5	7
Контрольная работа	1	5	7
экзамен		24	40
Итого		60	100
Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов

Рейтинг по дисциплине

Итоговая сумма баллов с учетом успешной промежуточной аттестации	Оценка
87 – 100	5 (отлично)
74 – 86	4 (хорошо)
60 – 73	3 (удовлетворительно)
0 – 59	2 (не зачтено)

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. Шкередин. — 2-е изд. — М.: Лаборатория знаний, 2021. - 467 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/166725 , по паролю.- ЭБС «Лань».	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/166725 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: https://e.lanbook.com/book/151516 , по паролю.- ЭБС «Лань».	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/151516 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: https://znanium.com/catalog/document?id=378248 , по паролю.- ЭБС «Znanium».	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/document?id=378248 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: https://znanium.com/catalog/document?id=357751 , по паролю.- ЭБС «Znanium».	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/document?id=357751 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: https://znanium.com/catalog/document?id=358370 , по паролю.- ЭБС «Znanium».	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/document?id=358370 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)

11.3 Электронные источники информации

Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/	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

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
К.424 «Аудитория для проведения лекционных занятий»	<p><u>Мебель:</u></p> <p>Стулья Скамья ученическая Стол ученический Доска ученическая</p> <p><u>Наглядные учебные пособия:</u></p> <p>Стенд «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».</p> <p><u>Оборудование:</u></p> <p>Экран стационарный Ноутбук Lenovo Проектор</p> <p><u>Программное обеспечение:</u></p> <p>Windows 7 Антивирус Касперского</p>	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47
К.423 «Лаборатория аналитической химии»	<p><u>Лабораторная мебель:</u></p> <p>Стулья Скамья Стол лабораторный островной Стол-мойка двойной Стол ученический Стол для преподавателя Надстройка сервисная Шкафы Тумба выкатная Доска ученическая</p> <p><u>Наглядные учебные пособия:</u></p> <p>стенд «Ряд стандартных электродных потенциалов»;</p> <p><u>Общелабораторное оборудование:</u></p> <p>Шкаф лабораторный вытяжной. «Весы электронные лабораторные» DL – 200. Лабораторная посуда. Бюретки для титрования</p>	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47
К.305 Кабинет для самостоятельной работы студентов, проведения групповых и индивидуальных консультаций	<p><u>Мебель:</u></p> <p>Стулья Скамья Стол ученический Стол для преподавателя Доска ученическая</p> <p><u>Оборудование:</u></p> <p>«Системный блок ABAKUS» Монитор Samsung 21.5” Клавиатура, мышь</p> <p><u>Программное обеспечение:</u></p> <p>Windows XP</p>	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47

	<p>Антивирус Dr.Web Подключение к сети «Интернет»</p> <p><u>Электронный читальный зал</u> Оснащение помещения: столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс.</p>	
--	--	--

13. Образовательные технологии

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

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы О/О-3/ З
Кислотно-основное титрование.	Лекция	Изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции – лекция-беседа; системы дистанционного обучения (moodle.nhti.ru)	2/2/1
	Лабораторные занятия	Совместная групповая частично-поисковая деятельность при выполнении лабораторных работ; работа в малых группах.	7/2/3
Окислительно-восстановительное титрование	Лекция	Изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции – лекция-беседа; системы дистанционного обучения (moodle.nhti.ru)	2/2/1
	Лабораторные занятия	Совместная групповая частично-поисковая деятельность при выполнении лабораторных работ; работа в малых группах.	7/2/3