

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский 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.22 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

Направление подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Профиль/программа «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения: очная

Факультет: технологический

Кафедра-разработчик рабочей программы: биотехнологии

Курс 2, семестр 3

	Часы	Зач. ед.
Лекции	18	0,5
Лабораторные занятия	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	45	1,25
Самостоятельная работа	27	0,75
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет	-
Всего	108	3

Нижекамск, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1041 от 17.08.2020) по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», на основании учебного плана набора обучающихся 2020 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

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.О.22 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» 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 и физико-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 и физико-химических методов анализа веществ;

г) формирование знаний о метрологических основах химического анализа.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.22 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» относится к обязательной части ООП и формирует у *бакалавров* по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.О.22 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», *бакалавр* по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.О.13 Физика;

б) Б1.О.12 Математика;

в) Б1.О.17 Общая химия.

Дисциплина Б1.О.22 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.В.08 Физико-химические основы и общие принципы технологий продуктов питания из растительного сырья;

б) Б1.В.19 Физико-химические методы и биотехнологические основы отрасли.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.О.22 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

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

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

ОПК 2.1 Знает основные законы и методы исследований естественных наук, используемые для решения задач в области производства продуктов питания из растительного сырья

ОПК 2.2 Умеет применять стандартные методики измерения параметров сырья, полуфабрикатов и готовых изделий при производстве продуктов питания из растительного сырья

ОПК 2.3 Владеет навыками проведения исследований и анализа полученных результатов для решения задач в области производства продуктов питания из растительного сырья

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа, используемых для решения задач в области производства продуктов питания из растительного сырья;
- б) основные этапы качественного и количественного химического анализа;
- в) методы разделения и концентрирования веществ;
- г) методы метрологической обработки результатов анализа.

2) Уметь:

- а) выбрать метод анализа для измерения параметров сырья, полуфабрикатов и готовых изделий при производстве продуктов питания из растительного сырья;
- б) провести статистическую обработку результатов аналитических определений.

3) Владеть:

- а) навыками проведения химического и физико-химического анализа для решения задач в области производства продуктов питания из растительного сырья
- б) методами метрологической обработки полученных результатов.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.О.22 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные работы	КСРС	СРС	
1.	Общие теоретические основы аналитической химии	3	4	2	7,5	4	Контрольная работа №1 (задания 1,2) Коллоквиум №1 Итоговый тест (задания 1-5)
2.	Кислотно-основное титрование	3	4	2	7,5	5	Контрольная работа №1 (задания 3,4) Расчетно-графическая работа №1, Лабораторные работы, Коллоквиум №1, Итоговый тест (задания 6-8)
3.	Окислительно-восстановительное титрование	3	3	4	7,5	5	Контрольная работа №2, Расчетно-графическая работа №1, Лабораторные работы, Коллоквиум №1, Итоговый тест (задания 9,10)
4.	Осадительное титрование	3	1	-	7,5	3	Расчетно-графическая работа №1, Итоговый тест (задание 11)
5.	Комплексометрическое титрование	3	2	4	7,5	5	Расчетно-графическая работа №1, Лабораторные работы, Коллоквиум №1, Итоговый тест (задания 12,13)
6.	Электрохимические методы анализа	3	4	6	7,5	5	Лабораторные работы, Коллоквиум №2, Итоговый тест (задания 14-19)
			18	18	45	27	Форма аттестации <i>Зачет</i>

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	Предмет и задачи аналитической химии.	Предмет аналитической химии (АХ). Значение АХ в науке, технике, промышленности. Основные объекты анализа. Современное состояние АХ. Химический контроль производства. Классификация методов количественного анализа. Аналитические реакции и условия их выполнения. Чувствительность и специфичность аналитических реакций. Приготовление стандартных растворов.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
		1	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.	
		2	Классификация химических методов количественного анализа: титриметрические и гравиметрические	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 оттитровывания. Статистическая обработка результатов измерений. Требования к реакциям, применяемым в титриметрии. Классификация титриметрических реакций. Расчеты в титриметрическом анализе. Типы титриметрических реакций. Графическое представление процесса титрования. Критерии пригодности реакции в титриметрии.	
2.	Кислотно-основное титрование	3	Сущность кислотно-основного титрования.	Рабочие растворы, стандартные и определяемые вещества. Расчет кривой титрования сильной кислоты щелочью.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

1	2	3	4	5	6
				Расчет кривой титрования слабой кислоты щелочью.	
		1	Индикаторы кислотно-основного титрования.	Общие представления об индикаторах. Основы теории кислотно-основных индикаторов. Интервал перехода индикатора. Индикаторная ошибка титрования.	
3.	Окислительно-восстановительное титрование	2	Окислительно-восстановительные реакции в титриметрии	Общие понятия. Оценка окислительно-восстановительной способности вещества. Факторы, влияющие на величину редокс потенциала. Расчет кривых окислительно-восстановительного титрования.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
		1	Индикаторы окислительно-восстановительного титрования	Индикаторы окислительно-восстановительного титрования. Индикаторные ошибки окислительно-восстановительного титрования.	
4.	Осадительное титрование	1	Осадительное титрование	Аргентометрия. Меркурометрия. Расчет кривых титрования по методу осаждения. Ошибки осадительного титрования.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5.	Комплексонометрическое титрование.	1	Теоретические основы комплексонометрического титрования	Общая характеристика метода использования реакций комплексообразования в аналитической химии. Равновесие аналитических реакций комплексообразования и их регулирование. Константы устойчивости.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
		1	Комплексонометрическое титрование.	Сущность метода комплексонометрии. Комплексоны, их применение в химическом анализе. Кривые комплексонометрического титрования. Индикаторы комплексонометрического титрования. Ошибки комплексонометрического титрования.	
6.	Электрохимические методы анализа	1	Введение в физико-химические методы анализа	Общая характеристика инструментальных методов анализа (чувствительность, точность, достоинства, недостатки). Классификация физико-химических методов анализа.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

1	2	3	4	5	6
		3	Потенциометрические методы анализа	<p>Сущность метода потенциометрии. Варианты метода при $i=0$ и с наложенным током. Уравнение связи потенциал-концентрация. Электроды. Принцип изменения сигнала. Измерения с ионоселективными электродами. Типы ИСЭ (с твердой и жидкой мембраной). Теоретические основы работы ИСЭ. Потенциометрическое титрование. Типы химических реакций и форма кривых титрования. Потенциал в точке эквивалентности. Потенциал полутитрования. Нижний предел определения и диапазон определяемых концентраций.</p>	

6. Содержание практических занятий (не предусмотрено)

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных занятий 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 и физико-химического методов 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	0,5	Инструктаж по технике безопасности.	Инструктаж по технике безопасности. Правила работы в химической лаборатории, хим. посудой, реактивами, электроприборами. Меры оказания первой медицинской помощи. Способы выражения концентраций, взаимосвязь между ними. Решение задач. Расчеты a_{H^+} и pH в гомогенных системах: сильные и слабые электролиты, буферные растворы, растворы гидролизующихся солей. Решение задач.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
		1,5	Контрольная работа.	Контрольная работа №1. Способы выражения концентраций и расчеты a_{H^+} и pH в гомогенных системах.	
2	Кислотно-основное титрование	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-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

1	2	3	4	5	6
3	Окислительно-восстановительное титрование	2	№2. 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-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
		2	Окислительно-восстановительное титрование. Решение задач	Контрольная работа №2. Окислительно-восстановительное титрование.	
5	Комплексонометрическое титрование.	2	№3. Определение общей жесткости воды.	100 см ³ 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.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
		2	Коллоквиум №1.	Основы титриметрического анализа.	
6	Электрохимические методы анализа	4	№4. 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-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
		1	Коллоквиум №2. Потенциометрический метод анализа	Потенциометрия. Принцип работы потенциометрической установки. Электроды. Определение содержания CH ₃ COOH в растворе. Расчет по кривым титрования константы диссоциации уксусной кислоты. Статистическая обработка экспериментальных данных.	
		1	Итоговое занятие	Решение тестовых заданий	

Лабораторные работы проводятся в помещениях учебных лабораторий кафедры биотехнологии № 423, 303 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.

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Общие теоретические основы аналитической химии	4	- подготовка к лекциям и лабораторным занятиям; - подготовка к сдаче коллоквиума №1; - подготовка к контрольной работе №1; - изучение материала и написание конспекта по учебным пособиям, вынесенного на самостоятельное овладение: <i>Гравиметрический анализ.</i>	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2	Кислотно-основное титрование	5	- подготовка к лекциям и лабораторным занятиям; - подготовка к контрольной работе №1; - выполнение и оформление расчетно-графической работы №1; - оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите; - подготовка к сдаче коллоквиума №1.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3	Окислительно-восстановительное титрование	5	- подготовка к лекциям и лабораторным занятиям; - подготовка к контрольной работе №2; - выполнение и оформление расчетно-графической работы №1; - оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите; подготовка к сдаче коллоквиума №1; -изучение материала и написание конспекта по учебным пособиям, вынесенного на самостоятельное овладение: <i>Ограничения применимости окислительно-восстановительных реакций в титриметрии.</i>	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4	Осадительное титрование	3	- подготовка к лекциям и лабораторным занятиям; - выполнение и оформление расчетно-графической работы №1; -изучение материала и написание конспекта по учебным пособиям, вынесенного на самостоятельное овладение: <i>Титрование смеси галогенидов.</i>	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5	Комплексонометрическое титрование.	5	- подготовка к лекциям и лабораторным занятиям; - выполнение и оформление расчетно-графической работы №1; - оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите; - подготовка к сдаче коллоквиума №1.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
6	Электрохимические методы анализа	5	- подготовка к лекциям и лабораторным занятиям; - оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите; - подготовка к сдаче коллоквиума №2; -изучение материала и написание конспекта по учебным пособиям, вынесенного на самостоятельное овладение: <i>Кондуктометрия.</i>	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

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	7,5	Проверка лабораторной работы, контрольной работы, итогового теста, прием коллоквиума	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2	Кислотно-основное титрование	7,5	Проверка лабораторной работы, контрольной работы, итогового теста, прием коллоквиума	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3	Окислительно-восстановительное титрование	7,5	Проверка лабораторной работы, контрольной работы, итогового теста, прием коллоквиума	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4	Осадительное титрование	7,5	Проверка контрольной работы, итогового теста	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5	Комплексонометрическое титрование.	7,5	Проверка лабораторной работы, контрольной работы, итогового теста, прием коллоквиума	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
6	Электрохимические методы анализа	7,5	Проверка лабораторной работы, контрольной работы, итогового теста, прием коллоквиума	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины Б1.О.22 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» 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 2 контрольных работ и 1 расчетно-графическая работа, лабораторные работы, 2 коллоквиума и итоговый тест. 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.

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>4</i>	<i>4*3=12</i>	<i>4*5=20</i>
<i>Тест.</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
<i>Контрольная работа.</i>	<i>2</i>	<i>2*3=6</i>	<i>2*5=10</i>
<i>Расчетно-графическая работа.</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
<i>Сдача коллоквиумов</i>	<i>2</i>	<i>2*6=12</i>	<i>2*10=20</i>
<i>Зачет</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

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.22 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» 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. Шкерин. — 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 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
2. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа / И.Н. Мовчан, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева, Р.Г. Романова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 236 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259010 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1454- 2. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259010 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3. Аналитическая химия : учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 394 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/12562 . - ISBN 978-5-16-009311-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/977577 . – Режим доступа: по подписке.	ЭБС «Znani» https://znanium.com/catalog/product/977577 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Филимонова, Н. А. Аналитическая химия: Учебно-методическое пособие / Филимонова Н.А. - Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. - 72 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1007881 . – Режим доступа: по подписке.	ЭБС «Znani» https://znanium.com/catalog/product/1007881 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

2. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Практикум : учеб. пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2013. - 428 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-582-3 (Новое знание). ISBN 978-5-16-009043-6 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/419619 . – Режим доступа: по подписке.	ЭБС «Znaniум» https://znanium.com/catalog/product/419619 Доступ с любой точки интернет после регистрации с 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 библ. 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 библ. 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 библ. 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 «Znaniум.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>

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

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – Режим доступа: <https://biblioclub.ru>

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 библ. обслуживанию



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

№ кабинета, название	Перечень основного оборудования в учебных кабинетах	Фактический адрес учебных кабинетов
«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 Ноутбук Lenovo Проектор</p> <p><u>Программное обеспечение:</u></p> <p>Windows 7 Антивирус Dr.Web</p>	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47
«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>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><u>Общелабораторное оборудование:</u></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><u>Программное обеспечение:</u></p> <p>Windows XP Антивирус Касперского</p>	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47

<p>Кабинет для самостоятельной работы студентов, проведения групповых и индивидуальных консультаций</p>	<p style="text-align: center;"><u>Мебель:</u></p> <p>Стулья Скамья Стол ученический Стол для преподавателя Стол лабораторный Стол лабораторный приставной Надстройка сервисная Доска ученическая</p> <p style="text-align: center;"><u>Наглядные учебные пособия:</u></p> <p>1) стенд «Растворимость солей и оснований в воде» 2) стенд «Произведения растворимости некоторых малорастворимых электролитов при 25°С» 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 style="text-align: center;"><u>Оборудование:</u></p> <p>«Системный блок ABAKUS» Монитор Samsung 21.5” Клавиатура Принтер</p> <p style="text-align: center;"><u>Программное обеспечение:</u></p> <p>Windows XP Антивирус Dr.Web Подключение к сети «Интернет»</p> <p style="text-align: center;"><u>Электронный читальный зал</u></p> <p>Оснащение помещения: столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс.</p>	<p>423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

13. Образовательные технологии

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

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Общие теоретические основы аналитической химии	Лекция	Проблемная лекция по растворам электролитов с применением компьютерной презентации.	1
Кислотно-основное титрование	Лекция	Составление опорного конспекта в виде таблицы, обеспечивающей систематизацию знаний по методике расчета кривой кислотно-основного титрования.	1
	Лабораторная работа	Консультирование студентов при решении задач с постоянным нарастанием сложности выполняемых заданий на основе личностно-ориентированного обучения, учитывающего уровень подготовленности каждого обучающегося и его интерес.	1
Окислительно-восстановительное титрование	Лабораторная работа	Совместная групповая частично-поисковая деятельность при выполнении лабораторных работ.	1
Комплексометрическое титрование.	Лабораторная работа	Совместная групповая частично-поисковая деятельность при выполнении лабораторных работ	1
Электрохимические методы анализа	Лекция	Проблемная лекция с применением компьютерной презентации.	2
	Лабораторная работа	Совместная групповая частично-поисковая деятельность при выполнении лабораторных работ	1