

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

Зам. директора по УР

Н.И.Никифорова

« 30 » 05 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине **Б1.О.22 «Физическая и коллоидная химия»**

направление подготовки (специальности):

**19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»**

профиль подготовки: «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

квалификация (степень) выпускника: бакалавр

форма обучения: очная

факультет: технологический

кафедра-разработчик рабочей программы: кафедра ОХБТ

курс, семестр: 3 курс; 5 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	54	1,5
КСР	54	1,5
Форма аттестации	<b>Зачет с оценкой</b>	
Всего	144	4

Нижекамск, 2022г

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1041 от 17.08.2020г. по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», на основании учебного плана набора обучающихся 2022г.

Разработчик программы:  
доцент кафедры ОХБТ



Э.Н.Нуриева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ОХБТ  
«22» апреля 2022г., протокол № 8

Зав. кафедрой



Л.И.Агзамова

### **1. Цели освоения дисциплины**

«Физическая и коллоидная химия» является базовой дисциплиной при подготовке бакалавров по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья». Она служит теоретическим фундаментом современной химической технологии, технологии продуктов питания из растительного сырья. Без глубокого знания физической и коллоидной химии невозможна деятельность инженера технолога по профилю «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

Задача данной дисциплины является – изучить основные закономерности физической и коллоидной химии и уметь применять их в технологии продуктов питания из растительного сырья. Дисциплина является фундаментальной в подготовке студента для формирования научного и методологического подхода к профессиональной деятельности, а также изучения общих закономерностей протекания химических и биохимических процессов с целью приобретения комплекса знаний в области современных пищевых технологий.

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

Дисциплина Б1.О.22 «Физическая и коллоидная химия» относится к вариативной части дисциплин и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения задач производственно-технологической и экспериментально-исследовательской видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» *бакалавр* по направлению подготовки 19.03.02 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.17 «Общая химия»;
- б) Б1.Б.19 «Органическая химия»;
- в) Б1.Б.20 «Биохимия».

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.06 «Введение в технологию продуктов питания»;
- б) Б1.В.04 «Пищевая химия»;

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» могут быть использованы при прохождении учебной, производственной и преддипломной практик и выполнении *выпускных квалификационных работ* по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

### **3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

#### ***Знать:***

начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики;  
методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах;  
уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций;  
основы гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа;  
основные определения, законы и теории коллоидной химии;  
основные соотношения термодинамики поверхностных явлений;  
основные свойства дисперсных систем (молекулярно- кинетические, электрокинетические, оптические, структурно- механические); основные виды дисперсных систем.

#### ***Уметь:***

прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;  
определять направленность процесса в заданных начальных условиях;  
устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах;

определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах;  
составлять кинетические уравнения и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса;  
проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений; проводить расчеты основных характеристик дисперсных систем; определять порог коагуляции;

***Владеть:***

навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема;  
навыками вычисления констант равновесия химических реакций при заданной температуре;  
навыками вычисления состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах;  
методами определения констант скорости реакций различных порядков по результатам химического эксперимента;  
методами измерения электрокинетического потенциала;  
методами измерения величины адсорбции, вязкости;  
методами проведения седиментационного анализа;  
синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости.

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

##### **Б1.О.22 «Физическая и коллоидная химия»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

##### **5 семестр**

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах) ( очная )			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторны е работы	СР - КСР	
1	Основные понятия физической химии. Химическая термодинамика и химическое равновесие. Термохимия. Химическое равновесие.	5	3	-	9	Коллоквиум №1, 2. Зачет с оценкой.
2	Термодинамика фазового равновесия. Растворы, основные понятия и свойства растворов.	5	3	4	9	Лабораторная работа №1. Зачет с оценкой.
3	Химическая кинетика. Основные понятия. Катализ.	5	3	-	9	Коллоквиум №3. Зачет с оценкой.
4	Основные понятия, характеристики коллоидных систем. Поверхностные явления.	5	3	10	9	Лабораторная работа №2, №3. Коллоквиум 4, 5. Зачет с оценкой.
5	Свойства дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем.	5	3	4	9	Лабораторная работа №4, коллоквиум 6. Зачет с оценкой.
6	Основные классы дисперсных систем.	5	3	-	9	Коллоквиум №7, 8. Зачет с оценкой.
	Всего:					
Форма аттестации						5 семестр (О) – зачет с оценкой (4ч)

**5. Содержание лекционных занятий по темам**  
с указанием формируемых компетенций  
**5 семестр**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы (очн.)	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируе мые компетен ции
1	Основные понятия физической химии. Химическая термодинамика и химическое равновесие. Термохимия.	3	1. Введение. Термодинамика химических реакций. Предмет и задачи физической химии. Основные разделы курса и краткое содержание. Значение предмета для химической технологии.	1. Основные определения и понятия химической термодинамики. Первое начало термодинамики, формулировка и математические выражения. Внутренняя энергия и энтальпия как функции состояния. Теплота и работа как функции процесса.	ОПК- 2;2.1, 2.2,2,3
			2.Термохимия.	2.Термохимия. Тепловые эффекты реакций при постоянном объеме и давлении. Закон Гесса и следствия из него. Использование таблиц теплот образования и сгорания веществ для расчета тепловых эффектов. Теплоемкость веществ и зависимость от температуры.	
			3.Зависимость теплового эффекта от температуры, уравнение Кирхгоффа.	3.Зависимость теплового эффекта от температуры: анализ уравнения Кирхгоффа. Приближенное и точное интегрирование уравнения Кирхгоффа и расчет тепловых эффектов при любой температуре. Интегральная и дифференциальная теплоты растворения. Теплота диссоциации.	
			4.Второе начало термодинамики.	4.Второе начало термодинамики. Два метода определения возможности, направления и предела самопроизвольных процессов. Энтропия как мера беспорядка. Обратимые и необратимые процессы. Работа расширения газа различных процессов. Энтропия как критерий определения возможности, направления и предела самопроизвольных процессов, идущих в изолированной системе.	
			5.Характеристические термодинамические функции: энергия	5.Характеристические термодинамические функции: энергия Гельмгольца и	

			Гельмгольца и энергия Гиббса.	энергия Гиббса. Использование этих энергий для определения возможности, направления и предела самопроизвольных реакций. Химический потенциал как критерий самопроизвольных процессов в гомогенных и гетерогенных системах.	
			6.Химическое равновесие	6.Химическое равновесие. Закон действия масс. Различные выражения констант равновесия и связь между ними. Равновесие в гетерогенных системах. Расчет состава равновесной смеси.	
			7.Изотерма, изобара и изохора Вант-Гоффа	7.Изотерма химической реакции и ее использование для определения направления химической реакции. Зависимость константы равновесия от температуры: анализ уравнения изобары Вант-Гоффа. Интегрирование уравнения изобары и расчет константы равновесия при любой температуре.	
			8.Зависимость константы равновесия от давления, уравнение Планка.	8.Зависимость константы равновесия от давления: анализ уравнения Планка. Уравнение изобары Вант-Гоффа и Планка, как количественное выражение принципа Ле-Шателье - Брауна. Примеры применения принципа подвижного равновесия к некоторым технологическим процессам.	
2	Термодинамика фазового равновесия в одно-, двух- и трехкомпонентных системах	3	9.Термодинамика фазового равновесия	9. Условия термодинамического равновесия между фазами. Понятия «фаза», «компонент», «степень свободы». Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные системы. Анализ уравнения Клаузиуса-Клапейрона.	ОПК-2; 2.1, 2.2, 2.3
			10.Трехкомпонентные системы. Экстракция.	12.Трехкомпонентные системы. Ограниченная растворимость в трехкомпонентных системах. Распределение растворенного вещества между двумя жидкими фазами. Коэффициент распределения и закон распределения. Роль ассоциации и диссоциации в процессах распределения веществ. Экстрагирование как пример практического	

				использования закона распределения.	
3	Растворы, основные понятия и свойства растворов. Разделение жидких растворов, законы Коновалова.		11.Равновесие между жидкой и паровой фазами в двойных системах. Идеальные растворы и закон Рауля.	13.Равновесие между жидкой и паровой фазами в двойных системах. Идеальные растворы и закон Рауля. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля. Связь общего давления пара с составом жидкости и составом пара. Диаграммы «давление пара - состав жидкости и пара», «температура кипения - состав жидкости и пара».	ОПК-2; 2.1, 2.2,2,3
			12. Законы Коновалова. Перегонка и ректификация.	14.Законы Коновалова и их термодинамическое обоснование. Перегонка и ректификация двойных жидких систем с неограниченной взаимной растворимостью компонентов.	
4	Химическая кинетика и катализ	3	13. Химическая кинетика и катализ. Основы формальной кинетики.	17.Химическая кинетика и катализ. Основы формальной кинетики. Скорость и константа скорости химической реакции. Молекулярность и порядок реакции.	ОПК-2; 2.1, 2.2,2,3
			14.Реакции различных порядков и их кинетические уравнения.	18.Реакции различных порядков и их кинетические уравнения. Полупериод реакции. Методы определения порядка реакции.	
			15. Сложные реакции.	19.Сложные реакции: параллельные, последовательные, обратимые и сопряженные.	
			16. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса.	20. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергия активации и её физический смысл. Связь между теплотой реакции и энергией активации. Определение энергии активации.	
			17. Цепные реакции: простые и разветвленные.	24. Цепные реакции. Простые и разветвленные цепные реакции. Стадии образования, роста и обрыва цепи.	
			18. Фотохимические реакции. Законы фотохимии.	25. Фотохимические реакции. Законы фотохимии.	
			19. Катализ. Классификация процессов катализа.	26. Катализ. Классификация процессов катализа. Общие закономерности катализа.	



				Активность, специфичность и селективность катализаторов.	
			20. Гомогенный катализ.	28. Гомогенный катализ. Кинетика гомогенного катализа. Кислотно-основной катализ (общий и специфический). Ферментативный катализ.	
			21. Гетерогенный катализ. Ферментативный катализ.	29. Гетерогенный катализ. Промоторы и каталитические яды. Ингибирование катализа. Адсорбция на поверхности катализатора и кинетика реакций. Ферментативный катализ.	

5	Основные понятия, характеристики коллоидных систем.	3	22. Признаки объектов коллоидной химии. Классификация дисперсных систем. Методы получения и очистки.	Дисперсность, размер частиц, Удельная поверхность. Классификация по общему и частному признаку. Метод диспергирования, метод конденсации - физическая и химическая, пептизация. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Строение мицеллы.	ОПК-2; 2.1, 2.2, 2.3
6	Поверхностные явления.		23. Адсорбция на границе «жидкость-газ». 24. Адсорбция на границе «твердое тело-газ». 25. Адсорбция на границе «твердое тело-раствор». 26. Явление смачивания. Адгезия. Когезия.	Поверхностное натяжение. ПАВ, ПИАВ, ПНАВ. Уравнение адсорбции Гиббса. Адсорбция на границе «твердое тело – газ». Классификация адсорбционных процессов. Количественные характеристики адсорбции. Основные теории адсорбции. Адсорбция растворенного в жидкости вещества на твердом адсорбенте. Молекулярная, ионная и ионно-обменная адсорбция из растворов. Молекулярная, ионная и ионно-обменная адсорбция. Явление смачивания. Адгезия и когезия. Смачивание и краевой угол.	ОПК-2; 2.1, 2.2, 2.3
7	Свойства дисперсных систем.	3	27. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. 28. Электрокинетические свойства коллоидных систем 29. Оптические свойства дисперсных систем. 30. Структурно-механические свойства дисперсных систем.	Броуновское движение. Диффузия – первый и второй законы диффузии; удельный поток диффузии. Осмос. Осмотическое давление. Седиментация. Седиментационная устойчивость. Поток седиментации. Седиментационный анализ. Электрофорез, электроосмос, потенциал течения и потенциал седиментации.	ОПК-2; 2.1, 2.2, 2.3

				<p>Прохождение света, преломление света, отражение света, рассеяние света (опалесценция), поглощение (абсорбция) света. Уравнение Рэлея.</p> <p>Закон Бугера-Ламберта-Бэра.</p> <p>Оптические методы исследования: ультрамикроскопия, электронная микроскопия, нефелометрия, турбидиметрия, рентгенография и электронография.</p> <p>Реология. Типы структур. Свободнодисперсные системы (бесструктурные). Структурированные дисперсные системы. Коагуляционные структуры. Тиксотропия. Синерезис. Набухание. Конденсационно-кристаллизационные структуры. Жидкообразные структурированные системы. Ползучесть.</p>	
8	Устойчивость дисперсных систем		31. Устойчивость дисперсных систем.	<p>Агрегативная устойчивость коллоидных систем. Коагуляция. Правила коагуляции. Кинетика коагуляции электролитами. Факторы устойчивости лиофобных золь. Виды коагуляции электролитами. Защита коллоидных частиц. Теории устойчивости и коагуляции лиофобных дисперсных систем.</p>	ОПК-2; 2.1, 2.2, 2.3
9	Основные классы дисперсных систем.	3	32. Аэрозоли. Суспензии. Эмульсии. Порошки. Пены. Растворы ВМС. Коллоидные ПАВ.	<p>Классификация, методы получения, основные характеристики и свойства, применение.</p> <p>Классификация ВМС, основные особенности строения полимеров, свойства растворов, взаимодействие ВМС с растворителем.</p> <p>Классификация коллоидных ПАВ, свойства водных растворов ПАВ, применение.</p>	ОПК-2; 2.1, 2.2, 2.3

## 6. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных работ по дисциплине Б1.О.22 «Физическая и коллоидная химия» является освоение лекционного материала, касающегося термохимии, химического равновесия, фазового равновесия в одно- и двухкомпонентных системах, свойств растворов, экспериментального определения констант скорости химической реакции, энергии активации, а также выработка определенных умений, связанных с экспериментальным определением pH растворов, расчетом тепловых эффектов химических реакций и составом равновесной смеси, составлением кинетических уравнений, построением и анализом диаграмм двухкомпонентных систем, расчетом энергии активации химической реакции, и навыков, связанных с определением тепловых эффектов реакций, экспериментального определения константы равновесия, определения свойств бинарных растворов, проведения кинетических экспериментов, основных понятий коллоидной химии, адсорбции на границе «твердое тело – раствор», «твердое тело – газ», «жидкость – газ», экспериментального определения поверхностного натяжения, молекулярно-кинетических свойств, электрокинетических свойств, определение порогов коагуляции электролитов, структурно-механических свойств и основных классов дисперсных систем.

### 5 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Основные понятия физической химии. Химическая термодинамика и химическое равновесие. Термохимия. Химическое равновесие.	-		ОПК-2;2.1, 2.2,2,3
2	Термодинамика фазового равновесия. Растворы, основные понятия и свойства растворов.	4	Изучение равновесия в системе «жидкость-пар».	ОПК-2;2.1, 2.2,2,3
3	Химическая кинетика. Основные понятия. Катализ.	-		ОПК-2;2.1, 2.2,2,3
4	Основные понятия, характеристики коллоидных систем. Поверхностные явления.	10	Получение золей методами конденсации. Изучение адсорбции на границе «жидкость-газ».	ОПК-2;2.1, 2.2,2,3
5	Свойства дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем.	4	Исследование электролитной коагуляции золей.	ОПК-2;2.1, 2.2,2,3
6	Основные классы дисперсных систем.	-		ОПК-2;2.1, 2.2,2,3

Лабораторные работы проводятся в помещениях учебных лабораторий кафедры химии № 422, 431 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. Самостоятельная работа бакалавра 5 семестр

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СР	Формируемые компетенции
1	Основные понятия физической химии. Химическая термодинамика и химическое равновесие. Термохимия.	9	- подготовка к лекциям; - подготовка к сдаче коллоквиума № 1, 2; - решение физико-химических задач.	ОПК-2;2.1, 2.2,2,3
2	Термодинамика фазового равновесия. Растворы, основные понятия и свойства растворов.	9	- подготовка к лабораторной работе; - оформление отчета по лабораторной работе №1 и подготовка ее к защите; - решение физико-химических задач.	ОПК-2;2.1, 2.2,2,3
3	Химическая кинетика. Основные понятия. Катализ.	9	- подготовка к сдаче коллоквиума № 3; - решение физико-химических задач.	ОПК-2;2.1, 2.2,2,3
4	Основные понятия, характеристики коллоидных систем. Поверхностные явления.	9	- подготовка к лабораторным работам №2,3; - оформление отчета по лабораторной работе и подготовка ее к защите; - решение физико-химических задач. - подготовка к сдаче коллоквиума № 4,5;	ОПК-2;2.1, 2.2,2,3
5	Свойства дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем.	9	- подготовка к лабораторной работе №4; - оформление отчета по лабораторной работе и подготовка ее к защите; - решение физико-химических задач. - подготовка к сдаче коллоквиума №6;	ОПК-2;2.1, 2.2,2,3
6	Основные классы дисперсных систем.	9	- проработка теоретического материала по теме.	ОПК-2;2.1, 2.2,2,3

### 7.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	Основные понятия физической химии. Химическая термодинамика и химическое равновесие. Термохимия.	9	-прием коллоквиума №1,2; -проверка задач.	ОПК-2;2.1, 2.2,2,3
2	Термодинамика фазового равновесия. Растворы, основные понятия и свойства растворов.	9	- прием лабораторной работы 1; -проверка отчета по лабораторным работам;	ОПК-2;2.1, 2.2,2,3
3	Химическая кинетика. Основные понятия. Катализ.	9	- прием лабораторных работ; -проверка отчета по лабораторным работам; -прием коллоквиума №3;	ОПК-2;2.1, 2.2,2,3
4	Основные понятия, характеристики коллоидных систем. Поверхностные явления	9	- прием лабораторных работ 2, 3; -проверка отчета по лабораторным работам; -прием коллоквиума №4,5; -проверка задач.	ОПК-2;2.1, 2.2,2,3
5	Свойства дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем.	9	- прием лабораторных работ; -проверка отчета по лабораторным работам; -прием коллоквиума №6; -проверка задач.	ОПК-2;2.1, 2.2,2,3
6	Основные классы дисперсных систем.	9	-проверка теоретического материала.	ОПК-2, ОПК-2.1, 2.2,2,3

### **8. Использование рейтинговой системы оценки знаний.**

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Физическая и коллоидная химия» используется рейтинговая система.

Работа студентов по освоению всех видов учебных занятий контролируется кафедрой с использованием рейтинговой системы оценки знаний, разработанной на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса», которое утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011г.

Рейтинговая система оценки знаний является обобщающим показателем академической успеваемости студентов в течение семестра и экзаменационной сессии. Данная система используется с целью стимулирования самостоятельной систематической работы студентов, раскрытия их творческих способностей, применения дифференцированного подхода к оценке знаний.

По дисциплине «Физическая и коллоидная химия», предусмотрен **зачет** в 5-м и 6 семестрах. Максимальное количество баллов за семестр составляет 100 баллов, минимальное - 60 баллов, которые студент может получить за текущую работу в семестре.

Максимальный текущий рейтинг студента по дисциплине в течение семестра равен  $R_{тек} = 60$  баллам, а минимальное значение 36 баллов (при выполнении всех контрольных точек). Если после окончания семестра, студент набрал менее 36 баллов, то он не допускается к экзамену и считается неуспевающим.

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

#### **5 семестр – очная форма обучения**

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
<b>Лабораторная работа</b>	<b>4</b>	<b>4*6=24</b>	<b>4*10=40</b>
<b>Коллоквиум</b>	<b>8</b>	<b>8*4,5=36</b>	<b>8*7,5=60</b>
<b>Зачет с оценкой</b>		<b>60</b>	<b>100</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>от 87 до 100</b>	<b>Отлично (зачтено)</b>
<b>от 74 до 86</b>	<b>Хорошо (зачтено)</b>
<b>от 60 до 73</b>	<b>Удовлетворительно (зачтено)</b>
<b>ниже 60</b>	<b>Неудовлетворительно (не зачтено)</b>

## 9. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 9.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.О.22 «Физическая и коллоидная химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Попова, А.А. Физическая химия. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Попова, Т.Б. Попова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 496 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63591">http://e.lanbook.com/book/63591</a> , по паролю.- ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/book/63591">http://e.lanbook.com/book/63591</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
2.Кругляков, П.М., Нуштаева, А.В, Вилкова, Н.Г., Кошева, Н.В. Физическая и коллоидная химия. Практикум: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 208с. – Текст Электронный.	ЭБС«Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/168496">https://e.lanbook.com/book/168496</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
3. Гамеева, О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 192 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/92621">http://e.lanbook.com/book/92621</a> , по паролю.- ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/book/92621">http://e.lanbook.com/book/92621</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
4. Гельфман, М.И. Коллоидная химия. [Электронный ресурс] : учеб. / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 336 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/91307">http://e.lanbook.com/book/91307</a> , по паролю.- ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/book/91307">http://e.lanbook.com/book/91307</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
5. Физическая и коллоидная химия. Практикум. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П.М. Кругляков [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 288 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/5246">http://e.lanbook.com/book/5246</a> , по паролю.- ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/book/5246">http://e.lanbook.com/book/5246</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
6. Нуриева, Э.Н. Коллоидная химия: учеб.пособие/Э.Н.Нуриева, Т.Р.Сафиуллина, И.В.Кожевникова (рекомендовано УМО РАО для студ.обучающ.по направлениям 18.03.01, 18.03.02, 19.03.02).-СПб. - Свое издательство 2018.-108 с.	1-библ.отдел УНИЦ 7-на кафедре.
7. Нуриева, Э.Н. Коллоидная химия: учеб.пособие для студ.обучающ.по направлениям 18.03.01, 18.03.02, 19.03.02 / Э.Н.Нуриева, Т.Р.Сафиуллина.-Нижнекамс: НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ», 2017.-105 с.	47 экз. библ.отд. НХТИ
8. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Васюкова [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 144 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/45679">http://e.lanbook.com/book/45679</a> , по паролю.- ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/book/45679">http://e.lanbook.com/book/45679</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ



## 9.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Сафиуллина, Т.Р. Растворы электролитов: методические указания к самостоятельной работе студентов/Т.Р. Сафиуллина, Э.Н. Нуриева.- Нижнекамск:НХТИ,2013.-36 с.	41 экз. в библ.отд. УНИЦ
2. Сафиуллина, Т.Р. Равновесные электродные процессы: методические указания к самостоятельной работе студентов/Т.Р. Сафиуллина, Э.Н.Нуриева.-Нижнекамск:НХТИ,2013.-76 с.	41 экз. в библ.отд. УНИЦ
3. Нуриева, Э.Н. Физическая химия. Ч.1:метод.указания и контрольные задания/КГТУ;Э.Н.Нуриева,Т.Р.Сафиуллина.- Нижнекамск:НХТИ,2010.-36с.	70 экз. в библ.отд. УНИЦ
4. Нуриева Э.Н., Сафиуллина Т.Р. Физическая химия: практикум в 2-х частях. Часть 1/ Э.Н.Нуриева, Т.Р.Сафиуллина.- Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ», 2017.- 37с.	27 экз. в библ.отд. УНИЦ
5. Нуриева Э.Н., Сафиуллина Т.Р. Физическая химия: практикум в 2-х частях. Часть 2/ Э.Н.Нуриева, Т.Р.Сафиуллина.- Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ», 2017.- 41с.	27 экз. в библ.отд. УНИЦ
6. Краткий справочник физико-химических величин/Под ред.А.А.Равделя,А.М.Пономаревой.-10-е изд.,испр.и доп.-СПб.:ИванФедеров,2002.-240с.:ил.	139 экз. в библ.отд. УНИЦ
7. Сафиуллина Т.Р. Химическая термодинамика. I и II законы: учеб.-метод.пособие/Э.Н.Нуриева.-Москва; Берлин: Директ-Медиа. - 2020.- 91 с.	15 экз. в библ.отд. НХТИ
8. Фридрихсберг, Д.А. Курс коллоидной химии. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 416 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/4027">http://e.lanbook.com/book/4027</a> , по паролю.- ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/book/4027">http://e.lanbook.com/book/4027</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

## 9.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» использование электронных источников 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

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

#### **9.4 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)
3. Журнал «Коллоидный журнал» <http://sciencejournals.ru/journal/kolzhur>

Согласовано:

Зав. отделом по библиотечному обслуживанию



В.Я. Тарасова





### 10. 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	Общая площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
424 «Аудитория для проведения лекционных занятий»	<p><b><u>Мебель:</u></b> Стул; скамья ученическая Стол ученический; Доска ученическая.</p> <p><b><u>Наглядные учебные пособия:</u></b> Стенд «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»</p> <p><b><u>Оборудование:</u></b> Экран; Ноутбук Lenovo Проектор</p> <p><b><u>Программное обеспечение:</u></b> Windows 7 Антивирус Dr.Web</p>	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47	102,2	80
422 «Лаборатория физической химии»	<p><b><u>Лабораторная мебель:</u></b> Стулья; Скамья; Стол лабораторный приставной; Стол лабораторный островной; Стол-мойка двойной; Стол-мойка одинарный; Стол ученический; Надстройка сервисная приставная; Надстройка сервисная островная; Шкаф для реактивов; Шкаф вытяжной Тумба выкатная; Доска ученическая.</p> <p><b><u>Наглядные учебные пособия:</u></b> Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева</p> <p><b><u>Общелабораторное оборудование:</u></b> Сушильный шкаф УТ-4620 Спектрофотометр ПЭ-5300В Термостат циркуляционный WCH-12 Термостат TW 2.02; Мешалка; Потенциометр Колбонагреватель; Поляриметр круговой СМ-3; Магнитная мешалка; Весы аналитические Центрифуга УС-1412 Аквадистиллятор металлический ГВ-1050 Вискозиметр Гепплера KF-3.2 с аксессуарами Кондуктометр АНИОН-4120 Рефрактометр ИРФ-454Б2М Ноутбук Lenovo; Экран; Проектор Лабораторная посуда.</p> <p><b><u>Программное обеспечение:</u></b> Windows XP Windows 7 Антивирус Dr.Web</p>	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47 423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47	87,3	18

<p>305</p> <p>Кабинет для самостоятельной работы студентов, проведения групповых и индивидуальных консультаций</p>	<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>423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47</p>	<p>42,5</p>	<p>23</p>
<p>431</p> <p>«Лаборатория коллоидной химии»</p>	<p><b><u>Лабораторная мебель:</u></b> <b><u>лабораторные столы, химическая мойка.</u></b> <b><u>Общелабораторное оборудование:</u></b> <b><u>Колбонагреватель LTHS2000</u></b> <b><u>Колбонагреватель LTHS2000</u></b> <b><u>Весы торсионные</u></b> <b><u>Лабораторная посуда</u></b></p>	<p>423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47</p>	<p>41,9</p>	<p>20</p>

### **11. Образовательные технологии**

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

#### **5 семестр**

<b>Тема</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Интерактивная форма</b>	<b>Часы(очная/очно-заочная)</b>
Термодинамика фазового равновесия. Растворы, основные понятия и свойства растворов.	Лекция	Изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции – лекция-беседа; системы дистанционного обучения (moodle.nhti.ru)	2
	Лабораторные занятия	Совместная групповая частично-поисковая деятельность при выполнении лабораторных работ; работа в малых группах.	2
Основные понятия, характеристики коллоидных систем. Поверхностные явления.	Лекция	Изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции – лекция-беседа; системы дистанционного обучения (moodle.nhti.ru)	2
	Лабораторные занятия	Совместная групповая частично-поисковая деятельность при выполнении лабораторных работ; работа в малых группах.	2

