

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
Р.Ф. Хамидуллин  
2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Физическая и коллоидная химия

Направление подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Профиль/специализация Технология молока и молочных продуктов

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения заочная

Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Кафедра-разработчик рабочей программы ХТОМ

Курс, семестр заочная форма 2 курс, 6 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	4	0,11
Лабораторных занятий	8	0,22
Практических занятий	6	0,165
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	185	5,1
Форма аттестации	Экзамен	0,25
Всего	216	6

Бугульма, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 936 от 11.08.2020 г. по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

Ст. преподаватель кафедры ХТОМ

Залитова

(подпись)

Залитова М.В.

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОМ,  
протокол от 18 мая 2022 г. № 9

Зав. кафедрой ХТОМ, профессор

Хамидуллин

(подпись)

Хамидуллин Р.Ф.

(Ф.И.О.)

**УТВЕРЖДЕНО**

Начальник УМО, доцент

Ф. К.

(подпись)

Ахмедзянова Ф. К.

(Ф.И.О.)



### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» являются:

1. Подготовить обучающихся к овладению основами дисциплин, изучаемых при подготовке профессиональных кадров в области фармации (и по другим специальностям, связанным с использованием различных физико-химических процессов) с учетом их дальнейшей профессиональной деятельности.
2. Способствовать формированию естественнонаучного мировоззрения, пониманию основных закономерностей различных физико-химических, биологических и иных явлений природы и технологических процессов.
3. Овладение обучающимися физико-химических основ прогнозирования, разработки, контроля, оптимизации различных технологических процессов, особенно – при получении, контроле качества, хранении, применении фармацевтических препаратов и лечебных средств.

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

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к блоку 1 дисциплин (модулей) обязательной части образовательной программы и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций.

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

- а) Б1.В.ДВ.03.02 Технология продуктов лечебно-профилактического питания
- б) Б1.В.13 Пищевые добавки и улучшители
- в) Б1.В.15 Химия пищи

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» могут быть использованы при прохождении производственной практики (технологической практики), преддипломной практики (в том числе научно-исследовательской работе), выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### **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, физико-химические и биохимические изменения, происходящие в сырье при производстве продуктов питания животного происхождения;

ОПК-2.2 Умеет осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям;

ОПК-2.3 Владеет навыками систематизации результатов расчетов и исследований, применения методов математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:**

1. цель и задачи физической и коллоидной химии, способы их решения;
2. основные законы физики и химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в физической и коллоидной химии;
3. метрологические требования при работе с физико-химической аппаратурой;
4. правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой;
5. параметры растворов и процессы, протекающие в водных растворах;



6. основные начала термодинамики, термохимии, включая роль и значение термодинамических потенциалов, следствия из закона Гесса;
7. химическое равновесие, способы расчета констант равновесия фазовые равновесия; основы физико-химического анализа;
8. свойства разбавленных растворов; растворы электролитов; электродные потенциалы и электродвижущие силы;
9. кинетику химических реакций, катализ; физико-химические основы поверхностных явлений и дисперсных явлений;
12. основы фазовых и физических состояний полимеров;
13. основные свойства высокомолекулярных веществ; факторы, влияющие на застуднение, набухание, тиксотропию, синерезис, коацервацию, вязкость, периодические реакции.

**Уметь:**

1. самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической и коллоидной химии;
2. пользоваться основными приемами и методами физико-химических измерений;
3. работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии; рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов;
4. рассчитывать константы равновесия, равновесные концентрации реагентов, равновесный выход продуктов реакции, степень превращения исходных веществ; смещать равновесия в растворах;
5. собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований.
6. табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин;
7. измерять физико-химические параметры растворов;
8. проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в физико-химических экспериментах;
9. обрабатывать, анализировать и обобщать результаты физико-химических наблюдений и измерений;

**Владеть:**

1. методами статистической обработки экспериментальных результатов физико-химических исследований;
2. методикой оценки погрешностей физико-химических измерений;
3. методами колориметрии, поляриметрии, потенциометрии, спектрофотометрии, рефрактометрии, криометрии, хроматографии;
4. навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направления протекания химических процессов;
5. техникой проведения основных физико-химических экспериментов;
6. техникой экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов и приборов;
7. физико-химическими методами анализа веществ, образующих истинные растворы и дисперсные системы; 8. навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем.

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 часов.



**Объем дисциплины (модуля)**

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Введение физическую и коллоидную химию	6	0,5	-	-	0,5	10	Контрольная работа
2	Основные понятия химической термодинамики. Нулевое и первое начала термодинамики.	6	0,5	1	1	0,5	25	Контрольная работа, практическая работа, лабораторная работа
3	Второе и третье начала термодинамики. Энтропия. Характеристические функции.	6	0,5	1	1	0,5	25	Контрольная работа, практическая работа, лабораторная работа
4	Термодинамика химического равновесия. Термодинамика фазовых равновесий. Равновесия твердых и жидких фаз в двухкомпонентных системах	6	0,5	1	1	0,5	25	Контрольная работа, практическая работа, лабораторная работа
5	Равновесия жидкий раствор – пар в двухкомпонентных закрытых системах. Растворы. Свойства разбавленных растворов.	6	0,5	1	1	0,5	30	
6	Физико-химические основы поверхностных явлений и дисперсных систем. Коллоидная химия.	6	0,5	1	1	0,5	30	Контрольная работа, практическая работа, лабораторная работа
7	Дисперсные системы. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем Устойчивость и коагуляция дисперсных систем	6	0,5	1	1	0,5	20	
8	Термодинамика поверхностных явлений. Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их растворы	6	0,5	-	2	0,5	20	
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>185</b>	
Форма аттестации							экзамен (9 ч.)	

**4. Содержание лекционных занятий по темам**

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение физическую и коллоидную химию	0,5	Предмет, задачи, разделы, методы, история развития физической химии.	ОПК-2.1
2	Основные понятия химической термодинамики. Нулевое и первое	0,5	Идеальные и реальные газы. Основные понятия химической термодинамики. Нулевое начало (нулевой закон) термодинамики. Первое начало (первый закон) термодинамики.	ОПК-2.2 ОПК-2.3

	начала термодинамики.			
3	Второе и третье начала термодинамики. Энтропия. Характеристические функции.	0,5	Формулировки второго начала термодинамики. Энтропия. Цикл Карно. Общее соотношение для первого и второго начал термодинамики. Изменение энтропии в различных процессах в закрытой системе. Третье начало термодинамики. Характеристические функции.	<i>ОПК-2.2</i> <i>ОПК-2.3</i>
4	Термодинамика химического равновесия. Термодинамика фазовых равновесий. Равновесия твердых и жидких фаз в двухкомпонентных системах	0,5	Понятие о химическом равновесии. Термодинамические условия химического равновесия. Закон действующих масс и его термодинамическое обоснование. Связь между константами химического равновесия, выраженными различными способами. Условная константа равновесия. Уравнение изотермы химической реакции (изотермы Вант - Гоффа). Зависимость константы химического равновесия от температуры. Изобара и изохора Вант - Гоффа.	<i>ОПК-2.1</i> <i>ОПК-2.2</i> <i>ОПК-2.3</i>
5	Равновесия жидкий раствор – пар в двухкомпонентных закрытых системах. Растворы. Свойства разбавленных растворов.	0,5	Основные понятия. Классификация бинарных жидких растворов. Закон Рауля и его термодинамическое обоснование. Зависимость давления насыщенного пара над раствором от состава раствора. Законы Коновалова. Взаимосвязь составов равновесных жидкой фазы и пара в бинарных системах полностью взаимно растворимых жидкостей..	<i>ОПК-2.1</i> <i>ОПК-2.2</i> <i>ОПК-2.3</i>
6	Физико-химические основы поверхностных явлений и дисперсных систем. Коллоидная химия.	0,5	Основные этапы развития коллоидной химии. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии коллоидной химии (А.В. Думанский, В. Оствальд, Н.П. Песков, П.А. Ребиндер). Значение коллоидной химии в развитии фармации. Структура дисперсных систем. Дисперсная фаза, дисперсная среда. Степень дисперсности.	<i>ОПК-2.1</i> <i>ОПК-2.2</i> <i>ОПК-2.3</i>
7	Дисперсные системы. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем Устойчивость и коагуляция дисперсных систем	0,5	Методы получения и очистки коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Броуновское движение, диффузия, осмотическое давление. Рассеяние и поглощение света. Уравнение Рэлея. Турбидиметрия. Нефелометрия.	<i>ОПК-2.1</i> <i>ОПК-2.2</i> <i>ОПК-2.3</i>
8	Термодинамика поверхностных явлений. Высокмолекулярные соединения (ВМС) и их растворы	0,5	Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения. Краевой угол смачивания. Зависимость поверхностного натяжения от температуры. Связь поверхностной энергии Гиббса и поверхностной энтальпии. Энтальпия смачивания и коэффициент гидрофильности. Термодинамика многокомпонентных систем с учетом поверхностной энергии. Адсорбция на границе раздела фаз. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Изотерма поверхностного натяжения. Уравнение Шишковского. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Молекулярные механизмы адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое. Определение площади, занимаемой молекулой поверхностно-активного вещества в насыщенном адсорбционном слое, и максимальной длины	<i>ОПК-2.1</i> <i>ОПК-2.2</i> <i>ОПК-2.3</i>



			<p>молекулы ПАВ. Термодинамический анализ адсорбции. Избыточная адсорбция Гиббса. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Измерение адсорбции на границах раздела твердое тело – газ и твердое тело – жидкость. Факторы, влияющие на адсорбцию газов и растворенных веществ. Мономолекулярная адсорбция, уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра, Фрейндлиха. Полимолекулярная адсорбция. Капиллярная конденсация, абсорбция, хемосорбция. Адсорбция электролитов. Неспецифическая (эквивалентная) адсорбция ионов. Избирательная адсорбция ионов. Правило Панета – Фаянса. Ионообменная адсорбция. Иониты и их классификация. Обменная емкость. Применение ионитов в фармации. Хроматография (М.С. Цвет). Классификация хроматографических методов по технике выполнения и по механизму процесса. Гельфилтрация. Применение хроматографии в фармации. Молекулярные коллоидные системы. Методы получения ВМС. Классы ВМС. Свойства полимерных цепей. Гибкость цепей полимеров. Внутреннее вращение звеньев в макромолекулах ВМС. Кристаллическое и аморфное состояние ВМС. Набухание и растворение ВМС. Механизм набухания. Термодинамика набухания и растворения ВМС. Влияние различных факторов на степень набухания. Лиотропные ряды ионов. Реологическое свойства растворов ВМС. Удельная, приведенная и характеристическая вязкость.</p>	
--	--	--	--	--

## 6. Содержание семинарских, практических занятий

Таблица 3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование практической работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные понятия химической термодинамики. Нулевое и первое начала термодинамики.	2	Термохимия. Закон Гесса. Зависимость тепловых эффектов от температуры.	ОПК-2.2 ОПК-2.3
2	Второе и третье начала термодинамики. Энтропия. Характеристические функции.	4	Термодинамические условия самопроизвольного протекания процесса и достижения состояния равновесия. Химический потенциал.	ОПК-2.2 ОПК-2.3
3	Термодинамика химического равновесия. Термодинамика фазовых равновесий. Равновесия твердых и жидких фаз в двухкомпонентных системах	2	Фугитивность и активность. Стандартное состояние вещества. Уравнения Гиббса-Гельмгольца .	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4	Равновесия жидкий раствор – пар в двухкомпонентных закрытых системах. Растворы. Свойства разбавленных растворов.	2	Фазовые переходы. Однокомпонентные закрытые системы. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5	Физико-химические основы поверхностных явлений и	2	Основные типы диаграмм кипения ( $P = \text{const}$ ) и диаграмм упругости пара ( $T =$	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

	дисперсных систем. Коллоидная химия.		const) для бинарных систем полностью взаимно растворимых 10 жидкостей.	
6	Дисперсные системы. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем Устойчивость и коагуляция дисперсных систем		Седиментация. Седиментационная устойчивость и седиментационное равновесие. Седиментационный метод анализа.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

### 7. Содержание лабораторных занятий

Таблица 4

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные понятия химической термодинамики. Нулевое и первое начала термодинамики.	1	Зависимость тепловых эффектов от температуры.	ОПК-2.2 ОПК-2.3
2	Второе и третье начала термодинамики. Энтропия. Характеристические функции.	1	Тепловой эффект реакций гидратации и нейтрализации.	ОПК-2.2 ОПК-2.3
3	Термодинамика химического равновесия. Термодинамика фазовых равновесий. Равновесия твердых и жидких фаз в двухкомпонентных системах	1	Закон распределения	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4	Равновесия жидкий раствор – пар в двухкомпонентных закрытых системах. Растворы. Свойства разбавленных растворов.	1	Построение диаграммы взаимной растворимости ограниченно растворимых жидкостей.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5	Физико-химические основы поверхностных явлений и дисперсных систем. Коллоидная химия.	1	Получение золь и гелей.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
6	Дисперсные системы. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем Устойчивость и коагуляция дисперсных систем	1	Турбидиметрия. Нефелометрия.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
7	Термодинамика поверхностных явлений. Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их растворы	2	Зависимость порогов высаливания полиамфолитов от рН среды. Коацервация. Микрокоацервация. Застудневание. Влияние различных факторов на скорость застудневания. Тиксотропия студней и гелей. Синерезис студней. Диффузия и периодические реакции в студнях и гелях.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

### 8. Самостоятельная работа бакалавра

Таблица 5

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Ученые, внесшие вклад в физическую и коллоидную химию. Современные направления физической и коллоидной химии.	10	Подготовка к контрольной работе, работа с литературой.	ОПК-2.1



2	Некруговые процессы. Уравнение (закон) Кирхгофа.	25	Работа с учебником, подготовка к контрольной работе, подготовка к практической работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-2.2 ОПК-2.3
3	Термодинамические потенциалы. Энергия Гельмгольца (свободная энергия).	25	Работа с учебником, подготовка к контрольной работе, подготовка к практической работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-2.2 ОПК-2.3
4	Интегрирование уравнения изобары (изохоры) Вант - Гоффа. Особенности гетерогенных химических равновесий. Способы расчета химических равновесий. Термодинамические условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.	25	Работа с учебником, подготовка к контрольной работе, подготовка к практической работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5	Правило рычага. Законы Вревского. Нагревание и охлаждение бинарной смеси летучих жидкостей. Перегонка и ректификация	30	Работа с учебником, подготовка к контрольной работе, подготовка к практической работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
6	Классификация дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по характеру взаимодействия дисперсной фазы с дисперсионной средой, по подвижности дисперсной фазы.	30	Работа с учебником, подготовка к контрольной работе, подготовка к практической работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
7	Ультрамикроскопия и электронная микроскопия коллоидных систем. Определение формы, размеров и массы частиц дисперсной фазы	20	Работа с учебником, подготовка к контрольной работе, подготовка к практической работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
8	Уравнение Штаудингера и его модификация. Определение молярной массы полимера вискозиметрическим методом. Полимерные неэлектролиты и полиэлектролиты. Полиамфолиты. Изоэлектрическая точка полиамфолитов и методы ее определения. Осмотические свойства растворов ВМС. Осмотическое давление растворов полимерных неэлектролитов. Отклонение от закона Вант – Гоффа. Уравнение Галлера. Определение молярной массы полимерных неэлектролитов. Мембранное равновесие Доннана. Факторы устойчивости растворов ВМС. Высаливание, пороги высаливания. Лиотропные ряды ионов.	20	Работа с учебником, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

## 8.1. Контроль самостоятельной работы

Таблица 6

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Ученые, внесшие вклад в физическую и коллоидную химию. Современные направления физической и коллоидной химии.	0,5	Проверка контрольной работы.	ОПК-2.1
2	Некруговые процессы. Уравнение (закон) Кирхгофа.	0,5	Проверка контрольной работы, практической работы, лабораторной работы	ОПК-2.2 ОПК-2.3
3	Термодинамические потенциалы. Энергия Гельмгольца (свободная энергия).	0,5	Проверка контрольной работы, практической работы, лабораторной работы	ОПК-2.2 ОПК-2.3
4	Интегрирование уравнения изобары (изохоры) Вант - Гоффа. Особенности гетерогенных химических равновесий. Способы расчета химических равновесий. Термодинамические условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.	0,5	Проверка контрольной работы, практической работы, лабораторной работы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5	Правило рычага. Законы Вревского. Нагревание и охлаждение бинарной смеси летучих жидкостей. Перегонка и ректификация	0,5	Проверка контрольной работы, практической работы, лабораторной работы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
6	Классификация дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по характеру взаимодействия дисперсной фазы с дисперсионной средой, по подвижности дисперсной фазы.	0,5	Проверка контрольной работы, практической работы, лабораторной работы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
7	Ультрамикроскопия и электронная микроскопия коллоидных систем. Определение формы, размеров и массы частиц дисперсной фазы	0,5	Проверка контрольной работы, практической работы, лабораторной работы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
8	Уравнение Штаудингера и его модификация. Определение молярной массы полимера вискозиметрическим методом. Полимерные неэлектролиты и полиэлектролиты. Полиамфолиты. Изоэлектрическая точка полиамфолитов и методы ее определения. Осмотические свойства растворов ВМС. Осмотическое давление растворов полимерных неэлектролитов. Отклонение от закона Вант – Гоффа. Уравнение Галлера.	0,5	Проверка контрольной работы, лабораторной работы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3



<p>Определение молярной массы полимерных неэлектролитов. Мембранное равновесие Доннана. Факторы устойчивости растворов ВМС. Высаливание, пороги высаливания. Лиотропные ряды ионов.</p>			
---	--	--	--

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Физическая и коллоидная 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.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Таблица 7

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	8	20	34
Практическая работа	6	16	26
Контрольная работа	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

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

### 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

#### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
Горбунцова С.В, Муллоярова Э.А. , Оробейко Е.С., Федоренко Е.В., Физическая и коллоидная химия (в общественном питании).- Издательство: Альфа-М, 2016. – 270с.	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=95874&amp;sq=%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%B8%20%D0%BA%D0%BE">https://znanium.com/catalog/document?id=95874&amp;sq=%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%B8%20%D0%BA%D0%BE</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Ларичкина, Н. И. Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие / Н. И. Ларичкина, А. В. Кадимова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 100 с. - ISBN 978-5-7782-3832-9. - Текст : электронный.	ЭБС «Znanium» URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1869088">https://znanium.com/catalog/product/1869088</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

#### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:



Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Белопухов С. Л. Физическая и коллоидная химия. Основные понятия и определения / С. Л. Белопухов, С. Э. Старых. – Москва: Проспект, 2017. – 256с.	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=428427&amp;sq=Биология%20для%20">https://znanium.com/catalog/document?id=428427&amp;sq=Биология%20для%20</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Маринкина, Г. А. Физическая и коллоидная химия : практикум / Г. А. Маринкина, Н. П. Полякова, Ю. И. Коваль. - Новосибирск : Изд-во НГАУ, 2011. - 183 с. - Текст : электронный. -	ЭБС «Znanium» URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/516038">https://znanium.com/catalog/product/516038</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru> по номеру читательского билета

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

ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» – Режим доступа: <https://biblioclub.ru>

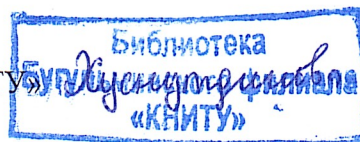
ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/>

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

Химическая информационная сеть. Наука. Образование. Технология. – Режим доступа <http://www.chem.msu.su/>, свободный

Согласовано:

Библиотека БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ» \_\_\_\_\_ А.В. Хуснутдинова



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

1. Виртуальная среда обучения КНИТУ - [https://moodle.kstu.ru/?id\\_e=68073](https://moodle.kstu.ru/?id_e=68073). Доступ по логину-пароллю регистрации в КНИТУ.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (раздел Инфокоммуникационные системы и сети и информационные технологии) [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6). Доступ свободный.

3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>. Доступ свободный.

4. Справочная правовая система Консультант Плюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила - <http://www.consultant.ru>

5. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов [www.polpred.com](http://www.polpred.com).

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Учебные столы, стулья;

2. Учебная доска;

3. Компьютерные столы, стулья.

техническими средствами обучения:

1. Персональные компьютеры;

2. Мультимедийное оборудование.



Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Физическая и коллоидная химия»:

1. MOODLE – Виртуальная среда обучения КНИТУ;
2. MS Teams: <https://products.office.com/ru-ru/microsoft-teams/download-app>;
3. Управленческое ПО «Ваш финансовый аналитик 2: Сетевой»;
4. Управленческое ПО, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях;
5. MS Office 2007 Russian (от 16.10.2008г. лицензия № 44684779);
6. MS Office 2007 Professional Russian (от 16.10.2008г. лицензия № 44684779), MS Win Home 10 64 Bin Russian (от 15.02. 2018);
7. MS Office Home and Student 2016 Bin Russian (от 15.02. 2018).

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

Количество занятий (*2 часа*), проводимых в интерактивных формах.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.

### Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»  
по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»  
для профиля «Технология молока и молочных продуктов»  
для набора обучающихся 2022 года  
пересмотрена на заседании кафедры ХТОМ

№п /п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от __ . __ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО