

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.
« 24 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.ОД.7 «Физическая и коллоидная химия»**
Направление подготовки **19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»**
Профили подготовки: «Технология молока и молочных продуктов», «Технология мяса и мясных продуктов»
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет **Институт пищевых производств и биотехнологий, факультет пищевых технологий**
Кафедра-разработчик рабочей программы **Кафедра физической и коллоидной химии**
Курс, семестр 2 курс 4 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	27	0,75
Самостоятельная работа	99	2,75
Форма аттестации: зачет с оценкой в 4 семестре		
Всего	144	4

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 199 от 12.03.2015 года по направлению **19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»** для профилей подготовки: **«Технология молока и молочных продуктов»**, **«Технология мяса и мясных продуктов»** на основании утверждённых учебных планов набора обучающихся 2017, 2018 гг.

Разработчики программы:

профессор  _____

Шилова С.В.

профессор  _____

Проскурина В.Е.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физической и коллоидной химии, протокол № 1 от 04.09. 2018 г.

Зав. кафедрой ФКХ, профессор  _____

Галяметдинов Ю.Г.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии института пищевых производств и биотехнологии
от 04.09. 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор  _____

Поливанов М.А.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета ХТПМК от 14.09. 2018 г.
№ 1

Председатель комиссии, профессор  _____

Султанова Д.Ш.

Начальник УМЦ, доцент  _____

Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «**Физическая и коллоидная химия**» являются

- а) формирование знаний о направленности и закономерностях протекания химических процессов и фазовых превращений, об экспериментальных и теоретических методах исследования, базируясь на которых становится возможным дать количественное описание процессов, сопровождающихся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности;
- б) обучение технологии получения теоретических и практических знаний об общих закономерностях химических превращений необходимых для успешного освоения специальных дисциплин;
- в) обучение способам применения методов математического описания, расчета и предсказания протекания процессов с использованием справочников, компьютерных баз и банков данных физико-химических величин
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих с микрочастицами (атомами, молекулами, ионами, наночастицами) и сопровождающих их энергетических эффектов с использованием теоретических представлений, экспериментальных методов, логического и математического аппарата физической и коллоидной химии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина « **Физическая и коллоидная химия**» относится к *вариативной* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки **19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»** для профилей подготовки: «**Технология молока и молочных продуктов**», «**Технология мяса и мясных продуктов**» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «**Физическая и коллоидная химия**» бакалавр по направлению подготовки **19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»** должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- Математика
- Физика
- Неорганической химии
- Органическая химия
- Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
- Информатика

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

- Химия пищи
- Биохимия
- Физико-химические и биохимические основы производства молока и молочных продуктов
- Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов
- Физико-химические свойства сырья и продуктов питания
- Методы планирования эксперимента
- Методы исследования молока и молочных продуктов
- Технический контроль и управление качеством

Знания, полученные при изучении дисциплины **Физическая и коллоидная химия**» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и выполнении выпускных квалификационных работ, могут быть использованы в производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной деятельности по направлению подготовки **19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»**.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплин

ОПК-3 - способность осуществлять технологический контроль качества готовой продукции

ПК-7 - способность обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- основы химической термодинамики, начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики;
- методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах;
- основы химической кинетики, уравнения формальной кинетики;
- основы методов описания химических равновесий в растворах электролитов,
- термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем;
- основные теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа;
- термодинамику поверхностных явлений;
- адсорбцию, смачивание и капиллярные явления (адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах, капиллярная конденсация);
- адгезию и когезию;
- поверхностно-активные вещества;
- механизмы образования и строение двойного электрического слоя;
- электрокинетические явления;
- устойчивость дисперсных систем (седиментация в дисперсных системах, термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости);
- мицеллообразование;
- оптические явления в дисперсных системах;

2) Уметь:

- использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;
- определять по справочным данным термодинамические характеристики химических реакций,
- определять по справочным данным характеристики диссоциации электролитов,
- проводить правильную оценку основных параметров микрогетерогенных систем по данным оптических, молекулярно-кинетических и электрокинетических методов анализа;
- проводить расчет размеров и полидисперсности по размерам частиц дисперсной фазы по данным обычной и скоростной (в ультрацентрифуге) седиментации;
- проводить оценку на количественном уровне влияние средних размеров частиц дисперсной фазы и полидисперсности по размерам на основные показатели композиционных материалов;
- уметь на практике применять современные теоретические представления при изучении адсорбционных явлений в многокомпонентных ультрамикрогетерогенных системах.
- проводить физико-химические расчеты;
- обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию.

3) Владеть:

- методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ;
- правилами безопасной работы в химической и микробиологической лаборатории;
- навыками работы со справочной химической литературой;
- навыками самостоятельной работы с различными информационными источниками (в том числе Internet)
- отдельными определениями, понятиями, терминами и законами Физической и коллоидной химии для объяснения и их применения в практических ситуациях; решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью.

4. Структура и содержание дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Основы химической термодинамики	4	2	-	4	12	Лабораторная работа, коллоквиум
2	Химическое равновесие	4	2	-	4	10	Лабораторная работа, контрольная работа (тест)
3	Фазовые равновесия и свойства растворов	4	2	-	-	12	Коллоквиум (тестирование)
4	Химическая кинетика и катализ	4	2	-	4	10	Лабораторная работа, контрольная работа (тест)
5	Электрохимия	4	2	-	4	10	Лабораторная работа, реферат
6	Коллоидные системы. Основные понятия. Получение дисперсных систем. Электрокинетические явления	4	2	-	3	12	Лабораторная работа
7	Поверхностные явления. Адсорбция	4	2	-	4	12	Лабораторная работа, коллоквиум (тестирование)
8	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	4	2	-	4	10	Лабораторная работа, реферат
9	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем	4	2	-	-	11	Коллоквиум (тестирование)
Форма аттестации						Зачет с оценкой	

5. Содержание лекционных занятий по темам
с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основы химической термодинамики	2	Введение в дисциплину. Содержание, задачи.	Предмет физической химии. Основные этапы развития физической химии. Место физической химии в ряду естественных наук, ее роль в технологических процессах пищевой промышленности. Основные понятия химической термодинамики. Термодинамические системы и параметры, функции, процессы. Изолированные, закрытые и открытые системы, равновесные, неравновесные.	ОПК-3 ПК-7
			I и II законы термодинамики. Термохимия.	Внутренняя энергия, теплота и работа. Функции состояния и процесса. I закон термодинамики. Расчет изменения внутренней энергии, энтальпии, теплоты и работы в различных процессах. Закон Гесса, следствия, применение для расчетов тепловых эффектов. Теплоты образования и сгорания химических веществ. Теплоемкость – виды, зависимость от температуры. Закон Кирхгофа. Таблицы стандартных термодинамических величин и их использование в термодинамических расчетах. II закон термодинамики. Энтропия как критерий направленности самопроизвольных процессов и равновесия в изолированных системах. Изменение энтропии фазового перехода и химической реакции. Абсолютные значения энтропии. Объединенное выражение I II закона термодинамики. Характеристические термодинамические функции, Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца.	ОПК-3 ПК-7
2	Химическое равновесие	2	Химическое равновесие.	Закон действующих масс. Константа равновесия. Различные способы выражения констант равновесия гомогенных химических реакций. Химическое равновесие в гетерогенных реакциях. Уравнение изотермы химической реакции. Смещение равновесия при изменении концентрации, давления и температуры. Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры на химическое равновесие. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Применение для расчёта равновесия.	ОПК-3 ПК-7

3	Фазовые равновесия и свойства растворов.	2	Фазовые равновесия жидкость-пар и кристаллы-расплав.	<p>Основные понятия: число независимых компонентов, фаза, степень свободы. Фазовые переходы. Общие условия равновесия в гетерогенных системах. Правило фаз Гиббса.</p> <p>Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды. Критическая точка. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона.</p> <p>Двухкомпонентные системы. Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля и закон Генри. Идеальные и неидеальные растворы. Законы Коновалова. Азеотропные смеси и их свойства. Основы фракционной перегонки жидкостей.</p> <p>Диаграммы кристаллы-расплав. Основы термического анализа. Применение правила фаз Гиббса для анализа диаграмм.</p>	ОПК-3 ПК-7
4	Химическая кинетика и катализ.	2	Формальная кинетика односторонних реакций.	<p>Основные понятия и постулаты химической кинетики. Скорость гомогенной реакции. Кинетическая кривая, кинетическое уравнение, молекулярность, порядок, константа скорости. Необратимые реакции нулевого, первого, второго и третьего порядков. Время полупревращения. Методы определения порядка реакции Сложные реакции первого порядка: обратимые, параллельные, последовательные, сопряженные. Лимитирующая стадия. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Аррениуса, энергия активации. Определение катализа. Общие принципы катализа. Классификация каталитических реакций. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ.</p>	ОПК-3 ПК-7
5	Электрохимия	2	Электролиты.	<p>Гипотеза Аррениуса и современная теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Равновесие в растворах электролитов. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разведения Оствальда. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа и степень диссоциации. Основные положения теории сильных электролитов. Понятие об эффективных концентрациях (активностях) ионов. Коэффициент активности. Закон ионной силы раствора. Удельная и эквивалентная электропроводности, зависимость их от концентрации для сильных и слабых электролитов. Подвижность ионов. Ее зависимость от температуры и концентрации. Закон Кольрауша.</p>	ОПК-3 ПК-7

6	Коллоидные системы. Основные понятия. Получение дисперсных систем. Электрокинетические явления.	2	Введение в дисциплину. Методы получения дисперсных систем. Электрокинетические явления.	<p>Этапы развития науки о коллоидных системах. Общность коллоидного состояния материи. Роль науки в решении технологических и экологических проблем. Цели и задачи курса «Коллоидная химия». Основные понятия. Признаки дисперсных систем. Классификация поверхностных явлений. Классификация дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы, агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, характеру взаимодействия частиц дисперсной фазы между собой и с дисперсионной средой. Способы диспергирования. Адсорбционное понижение прочности твердых материалов – эффект Ребиндера.</p> <p>Механизм образования новой фазы в гомогенных метастабильных системах. Конденсационные методы получения дисперсных систем. Электрокинетические явления в дисперсных системах: электрофорез, электроосмос, потенциал течения, потенциал седиментации. Причины возникновения заряда на поверхности частиц дисперсной фазы. Механизм образования и строение двойного электрического слоя. Основные положения теории Гельмгольца, Гуи – Чепмена и Штерна. Электрокинетический потенциал</p>	ОПК-3 ПК-7
7	Поверхностные явления. Адсорбция	2	Смачивание. Адгезия и когезия. Флотация. Виды адсорбции.	<p>Адгезия и когезия. Адгезия жидкости к твердой поверхности – смачивание. Краевой угол смачивания. Уравнение Юнга. Уравнение Дюпре–Юнга. Избирательное смачивание. Смачивание как основа технологических процессов гидрофобизации и гидрофилизации, флотации. Адсорбционные процессы. Природа адсорбционных сил. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса.</p> <p>Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Уравнение мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ. Уравнение Фрейндлиха. Полимолекулярная адсорбция. Теории полимолекулярной адсорбции Поляни и БЭТ. Уравнение изотермы адсорбции БЭТ. Вычисление параметров полимолекулярной адсорбции, удельной поверхности адсорбента.</p> <p>Мономолекулярная адсорбция на границе жидкость–газ. Уравнение Гиббса для адсорбции из разбавленных растворов. Поверхностная активность веществ. Поверхностно-активные вещества. Строение,</p>	ОПК-3 ПК-7

				<p>классификация. Правило Дюкло-Траубе. Строение адсорбционных слоев ПАВ. Уравнения состояния. Давление двухмерного газа. Уравнение Шишковского. Уравнение Фрумкина. Молекулярные константы адсорбционного слоя. Адсорбция из растворов на твердой поверхности. Адсорбция молекул. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Адсорбция ионов. Правило Фаянса – Панета. Ионобменная адсорбция. Иониты. Уравнение Никольского. Обменная емкость ионитов. Применение ионного обмена.</p>	
8	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.	2	<p>Особенности броуновского движения, осмоса, диффузии, седиментации в коллоидных системах. Рассеяние и поглощение света.</p>	<p>Броуновское движение и его молекулярно-кинетическая природа. Средний сдвиг. Осмотическое давление. Особенности осмоса в дисперсных системах. Осмометрия. Диффузия, I закон Фика, его анализ. Коэффициент диффузии. Уравнение Эйнштейна – Смолуховского. Седиментация. Седиментационно-диффузионное равновесие. Гипсометрический закон Лапласа, его выражение для дисперсных систем. Кинетическая устойчивость и ее мера. Основы седиментационного анализа для дисперсных систем. Кривая седиментации. Кривые распределения частиц по размерам. Рассеяние света. Эффект Тиндаля. Уравнение Рэлея и его анализ. Индикатрисса светорассеяния. Поглощение света. Уравнение Ламберта – Бугера – Бера. Мутность и оптическая плотность. Оптические методы исследования дисперсных систем: ультрамикроскопия, нефелометрия, турбидиметрия, электронная микроскопия.</p>	ОПК-3 ПК-7
9	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.	2	<p>Агрегативная устойчивость. Виды и кинетика коагуляции.</p>	<p>Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Агрегативная устойчивость лиофобных систем. Термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости. Термодинамическая неустойчивость лиофобных дисперсных систем. Коагуляция - как результат потери агрегативной устойчивости. Причины коагуляции. Кинетика коагуляции лиофобных дисперсных систем по Смолуховскому. Зависимость числа частиц от времени коагуляции. Быстрая и медленная коагуляция. Коагуляция электролитами. Нейтрализационная и концентрационная коагуляция. Порог коагуляции. Правило Шульца – Гарди. Основы физической теории ДЛФО. Потенциальные кривые парного взаимодействия частиц и их анализ.</p>	ОПК-3 ПК-7

6. Содержание практических занятий

Практические занятия по физической и коллоидной химии учебным планом не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

Целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей), приобретение навыков проведения химического эксперимента, экспериментальное подтверждение существующих теоретических положений, формирование практических умений и навыков обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Все лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры с использованием специального оборудования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Основы химической термодинамики.	4	Изучение методов планирования эксперимента, обработки результатов, построения графиков, оформления отчётов. Калориметрическое измерение тепловых эффектов химических реакций и физико-химических процессов.	ОПК-3 ПК-7
2	Химическое равновесие	4	Изучение химического равновесия в гомогенных системах.	ОПК-3 ПК-7
4	Химическая кинетика и катализ	4	Изучение скорости инверсии тростникового сахара в присутствии катализатора.	ОПК-3 ПК-7
5	Электрохимия	4	Определение степени и константы диссоциации слабого электролита методом кондуктометрии.	ОПК-3 ПК-7
6	Коллоидные системы. Основные понятия. Получение дисперсных систем. Электрокинетические явления	3	Получение дисперсных систем. Электрофорез. Расчет электрокинетического потенциала.	ОПК-3 ПК-7
7	Поверхностные явления. Адсорбция	4	Изучение адсорбции и поверхностного натяжения на границе раздела фаз «жидкость–газ».	ОПК-3 ПК-7
8	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	4	Исследование электролитной коагуляции золей. Определение размера частиц латекса методом светорассеяния.	ОПК-3 ПК-7

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Формы СРС	Формируемые компетенции
1	<i>Основы химической термодинамики.</i> Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия, теплота и работа. Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Энтальпия. Закон Гесса. Термохимия. Теплоемкость. Закон Кирхгофа.	12	1. Подготовка к коллоквиуму. Написание конспекта с использованием лекций и учебно-методической литературы. 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Оформление отчета по лабораторной работе.	ОПК-3 ПК-7
2	<i>Термодинамика химических равновесий.</i> Характеристика равновесия. Закон действующих масс. Константы равновесия идеальных и реальных систем. Уравнения изотермы, изобары, изохоры Вант-Гоффа, Планка. Принцип подвижного равновесия Ле-Шателье. Расчет констант равновесия химических реакций	10	1. Подготовка к лабораторной работе. 2. Оформление отчета по лабораторной работе. 3. Подготовка к контрольной работе (тест).	ОПК-3 ПК-7
3	<i>Фазовые равновесия жидкость-пар.</i> Идеальные и неидеальные растворы. Закон Рауля. Законы Коновалова. Диаграммы «давление пара-состав» и «температура кипения-состав». Перегонка однократная, фракционная, с водяным паром. Анализ фазовых диаграмм жидкость-пар.	12	1. Подготовка к коллоквиуму (тестированию). 2. Написание конспекта с использованием лекций и учебно-методической литературы.	ОПК-3 ПК-7
4	<i>Основы формальной кинетики.</i> Основные постулаты. Скорость и константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Кинетические уравнения скорости односторонних реакций первого, второго, третьего порядков. Расчет констант скорости и определение порядка реакций.	10	1. Подготовка к лабораторной работе. 2. Оформление отчета по лабораторной работе. 3. Подготовка к контрольной работе (тест).	ОПК-3 ПК-7
5	<i>Растворы электролитов.</i> Сильные и слабые электролиты. Удельная и эквивалентная электропроводность. Представление Аррениуса. Закон разбавления Оствальда. Представления Дебая-Гюккеля. Подвижность и числа переноса ионов. Электрофоретическое и релаксационное торможение. Особенности электропроводности в неводных растворах. Расчет степени и константы диссоциации, электропроводности и других параметров растворов электролита	10	1. Подготовка к лабораторной работе. 2. Оформление отчета по лабораторной работе. 3. Написание и оформление реферата. Подготовка к докладу.	ОПК-3 ПК-7
6	<i>Коллоидные системы.</i> Способы классификации коллоидных систем. Методы получения дисперсных систем. <i>Электрокинетические явления в дисперсных системах.</i> Причины возникновения заряда на поверхности частиц дисперсной фазы. Механизм образования и	12	1. Подготовка к лабораторной работе. 2. Оформление отчета по лабораторной работе.	ОПК-3 ПК-7

	строение двойного электрического слоя. Электрокинетические явления: электрофорез, потенциал течения, потенциал седиментации. Понятие ξ -потенциала и факторы, влияющие на его величину.			
7	<i>Адсорбция</i> Адсорбция и ее виды. Природа адсорбционных сил. Применение фундаментального адсорбционного уравнения Гиббса для описания адсорбции на границе раздела жидкость–газ. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Закономерности ионообм. адсорбции	12	1. Подготовка к коллоквиуму (тестированию). Написание конспекта с использованием лекций и учебно-методической литературы 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Оформление отчета по лабораторной работе.	ОПК-3 ПК-7
8	<i>Молекулярно-кинетические свойства золь. Оптические свойства коллоидных систем.</i> Броуновское движение, диффузия, осмос и седиментационные явления в коллоидных системах. Меры кинетической устойчивости частиц дисперсной фазы, пути направленного изменения кинетической устойчивости. Адсорбция из растворов на твердой поверхности. Адсорбция молекул и ионов. Сущность эффекта Тиндаля. Явление рассеяния света и уравнение Релея. Нефелометрия, турбидиметрия и электронная микроскопия применительно к анализу коллоидных систем.	10	1. Подготовка к лабораторной работе. 2. Оформление отчета по лабораторной работе. 3. Написание и оформление реферата. Подготовка к докладу.	ОПК-3 ПК-7
9	<i>Лиофильные дисперсные системы.</i> Особенности лиофильных дисперсных систем: условие самопроизвольного образования и термодинамическая устойчивость дисперсных систем. Способность поверхностно-активных веществ к образованию лиофильных систем.	11	1. Подготовка к коллоквиуму (тестированию). 2. Написание конспекта с использованием лекций и учебно-методической литературы	ОПК-3 ПК-7

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Физическая и коллоидная химия» используется рейтинговая система. Использование рейтинговой системы оценки знаний бакалавра проводится на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса».

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Изучение дисциплины «Физическая и коллоидная химия» для бакалавров по направлению подготовки **19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»** для профилей подготовки: «**Технология молока и молочных продуктов**», «**Технология мяса и мясных продуктов**» в 4 семестре заканчивается зачетом с оценкой.

Оценка по дисциплине выставляется в экзаменационную ведомость в баллах текущего рейтинга в форме оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», «не удовлетворительно». Отметка о зачете и оценка ставится также в зачетную книжку студента. Значение рейтинга в ведомость проставляет преподаватель, ведущий лабораторные занятия. *Значение рейтинга ≥ 60 баллов служит основанием для получения зачета (при условии выполнения всех контрольных точек) и соответствующей оценки.* Минимальное значение – 60 баллов, максимальное – 100 баллов.

В четвёртом семестре при изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» предусмотрены следующие контрольные точки и соответствующие оценочные средства.

Оценочные средства	Количество	Min баллов	Max баллов
<i>Лабораторная работа</i>	7	28	42
<i>Коллоквиум (тестирование)</i>	4	16	20
<i>Реферат</i>	2	6	18
<i>Контрольная работа (тест)</i>	2	10	20
Итого:		60	100

Суммарный рейтинг за семестр определяется сложением рейтинга за контрольные точки (при выполнении всех контрольных точек). Преподаватель имеет право добавлять студенту поощрительные баллы за выполнение реферата, нетиповых заданий повышенной сложности, участие в олимпиадах, научно-исследовательской работе кафедры, и выполнение других работ, при условии, что общая сумма баллов по дисциплине не превышает 100.

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины «Физическая и коллоидная химия» 2017, 2018г.

10.1. Основная литература

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

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Гельфман М., Ковалевич О., Юстратов В. Коллоидная химия. СПб. Издательство "Лань", 2017. – 336с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/91307 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Волков, В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы. СПб. Из-во «Лань», 2015. — 672 с	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/65045 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Вишняков, Анатолий Васильевич. Физическая химия/ Кизим, Николай Федорович.- М.: Химия, 2012.- 840 с.. ISBN: 978-5-98109-094-3	75 экз в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
4. Булидорова, Г.В.. Физическая химия/ Барабанов, В.П.; Галяметдинов, Ю.Г.; Ярошевская, Х.М..- Казань: Изд-во КНИТУ, 2012.- 392, [3] с.. ISBN: 978-5-7882-1367-5.	70 экз в УНИЦ КНИТУ
5. Практикум по коллоидной химии [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. ВПО 020100.62 "Химия" и спец. 020101 "Химия" / под ред. В.Г. Куличихина. — М. : Вузовский учебник : Инфра-М, 2012. — 288 с.	1 экз в УНИЦ КНИТУ ЭБС Znanium.com http://znanium.com/go.php?id=253361 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
6. Русанов А.И. Лекции по термодинамике поверхностей. – СПб. Из-во: «Лань», 2013.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/6602 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

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

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>

Электронно-библиотечная система «Лань». - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/> .

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Образовательный портал по химии "HIMUS" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://himus.umi.ru/>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



И.И. Усольцева

11. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные занятия:

1. комплект электронных презентаций/слайдов,
2. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, лазерная указка).

2. Лабораторные работы

- a. Учебная лаборатория Физической химии, оснащенная компьютерными учебными комплексами «Химия», термометрами, термостатами, водяными банями, установками для титрования, весами аналитическими, набором химической посуды и реактивов, наглядными пособиями (Периодическая таблица элементов, таблица растворимости солей, кислот и оснований, таблица стандартных электродных потенциалов, таблица с термодинамическими свойствами простых веществ, соединений и ионов в водных растворах).
- b. шаблоны отчетов по лабораторным работам,
- c. компьютерный класс с доступом в Интернет,
- d. пакеты ПО общего назначения (текстовый редактор MicrosoftWord 2010, графический редактор Paint, программа для работы с электронными таблицами MicrosoftExcel 2010,
- e. Принтер.

3. Прочее

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса. При изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» предусмотрено применение различных образовательных технологий.

Лекции: метод ассоциаций, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповые дискуссии, разбор конкретных ситуаций, методы проблемного обучения, обучение на основе опыта, мозговой штурм, дискуссия.

Лабораторные занятия: метод ассоциаций, групповые дискуссии, разбор конкретных ситуаций, учебно-деловая игра, методы проблемного обучения, обучение на основе опыта, мозговой штурм, дискуссия.

Информационные технологии: доступ через глобальную сеть Интернет к электронным библиотечным ресурсам, патентный поиск;

Традиционные технологии: индивидуальная работа - подготовка отчета по проделанной лабораторной работе, подготовка к контрольной работе, составление конспекта лекций;

Интерактивные технологии: дискуссия, командная работа под руководством преподавателя, решение проблемных ситуаций.

Общее количество лабораторных занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 9 часов.