

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

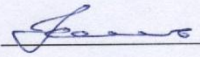
Декан  
биолого-технологического факультета

 А.И. Афанасьева

«30» 08 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 И.А. Косачев

«30» 08 2016 г.

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Физическая и коллоидная химия»

Направление подготовки  
19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

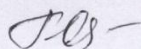
Программа подготовки  
**Прикладной бакалавриат**

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2016 году для очной формы обучения

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол №10 от 22.06.2016 г.

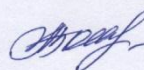
Зав. кафедрой  
К.х.н., доцент



Г.В. Оствальд

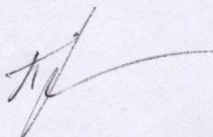
Одобрена на заседании методической комиссии биолого-технологического факультета, протокол № 11 от «22» 06 2016 г.

Председатель методической комиссии  
К.б.н., доцент



Л.А.Бондырева

Составитель:  
К.с.-х.н., доцент



Л.Г. Протопопова

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
« Физическая и коллоидная химия»**

**на 2017 - 2018 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 1 сентября 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Изменений нет
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

<u>К. С. - Х. Н. Давыдов</u> ученая степень, должность	<u>[подпись]</u> подпись	<u>Протокина И.Р.</u> И.О. Фамилия
---	-----------------------------	---------------------------------------

Зав. кафедрой

<u>К. С. - Х. Н. Давыдов</u> ученая степень, ученое звание	<u>[подпись]</u> подпись	<u>Т.В. Воробья</u> И.О. Фамилия
---	-----------------------------	-------------------------------------

«1» 09 2017 г.»

**на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.»

**на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.»

**на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.»

## Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	6
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	7
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	8
5. Тематический план освоения дисциплины	9
6. Образовательные технологии	17
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	18
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	26
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	27

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является развитие у студентов химического и экологического мышления, формирование естественнонаучных представлений о веществах и химических процессах в природе, проблемное рассмотрение законов природы с точки зрения применения их к процессам, происходящим в живом организме, ознакомление с сущностью ряда физико-химических исследований с целью последующего их применения для анализа продуктов питания, приобретение определенных навыков в физико-химических расчетах, выработка у студентов системы знаний о законах кинетики, термодинамики, адсорбции для лучшего понимания процессов, происходящих в животных организмах, технологических процессах переработки сельскохозяйственной продукции.

К задачам дисциплины относятся:

- изучение основных разделов современной физической и коллоидной химии: химической термодинамики, кинетики, катализа, электрохимии, физико-химических методов анализа, поверхностных явлений, коллоидных систем;
- научиться производить термохимические расчеты и делать соответствующие выводы о направленности и возможностях протекания физико-химических процессов;
- изучение свойств и способов получения коллоидных систем, использующихся в производстве продуктов питания животного происхождения;
- развитие у студентов логического (химического) мышления и привитие определенных навыков в области экспериментальных исследований и обработки полученных результатов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» входит в вариативную часть основных дисциплин блока 1 в структуре ОПОП ВО.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции по общей, неорганической, органической, аналитической химиях, физике и математике. Курс физической и коллоидной химии завершает цикл общеобразовательных дисциплин, закладывает у студентов теоретические основы для изучения таких дисциплин, как пищевая химия, биоорганическая химия, физико-химические основы переработки животного сырья.

Таблица 1 – Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Математика	Логарифмирование, действия со степенями, функции и графики, дифференцирование, интегрирование, интерполяция, экстраполяция
Физика	Агрегатные состояния веществ, законы термодинамики, классификация термодинамических систем, экстенсивные и интенсивные свойства систем, закон Эйнштейна, понятия скорости, электропроводности, сопротивления, мостика Уинстона, Броуновское движение, двойной электрический слой, осмос, сила, энергия, вязкость, диффузия.
Неорганическая химия	Реакции ионного обмена, закон действия масс, способы выражения состава растворов, ОВР
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	Объемный анализ, основные физико-химические методы анализа
Органическая химия	ВМС, аминокислоты, белки, коагуляция
Биология	Строение клетки растений, буферные системы растений и животных

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Таблица 2 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВПО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Способностью организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции	ПК-5	теорию основных разделов физической и коллоидной химии в соответствии с данной программой; проявление теоретических закономерностей физической и коллоидной химии в пищевых системах; теорию экспериментального исследования физико-химических и коллоидных свойств растворов и гетерогенных дисперсных систем	рассчитывать термодинамические параметры и важнейшие характеристики процессов, химических реакций, состояний химического и фазового равновесия для гомогенных и гетерогенных систем; анализировать изменение физико-химических характеристик систем и процессов в зависимости от различных факторов; организовывать и проводить эксперименты по заданной методике и анализировать полученные результаты	умением применять методы качественного и количественного анализа при проведении технико-химического контроля
Готовностью осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции	ПК-9	теоретический материал по конкретному эксперименту; факторы, влияющие на качество полуфабрикатов и готовой продукции питания; средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технологических процессов производства продукции питания; требования к качеству и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	применять знание основных физико-химических и коллоидных свойств растворов к пищевым системам и происходящим в них процессам; использовать знание физико-химических и коллоидных свойств дисперсных систем для оптимизации и совершенствования технологических процессов получения продуктов питания	статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований

#### 4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 3 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления подготовки «Продукты питания животного происхождения»

Вид занятий	Форма обучения		
	очная	заочная	
		полная	ускоренная
1. Аудиторные занятия, часов, всего	56	14	
1.1. Лекции	20	6	
1.2. Лабораторные работы	36	8	
1.3. Практические (семинарские) занятия			
2. Самостоятельная работа, часов, всего	52	94(85+9)	
в том числе:			
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)			
2.3. Самостоятельное изучение разделов		70	
2.4. Текущая самоподготовка	25	15	
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	27	9	
2.6. Контрольная работа			
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	108	108	
Форма промежуточной аттестации	экз	экз	
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3	3	



## 5. Тематический план изучения дисциплины

Таблица 4.1 – Тематический план изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» по учебному плану направления подготовки «Продукты питания животного происхождения» очной формы обучения

Наименование темы	Изучаемые Вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские)	Самостоятельная работа	
Предмет физической коллоидной химии	Предмет физической и коллоидной химии. Возникновение физической и коллоидной химии как самостоятельных дисциплин. Роль отечественных ученых в развитии физической и коллоидной химии. Значение физической и коллоидной химии в биологической и сельскохозяйственной науках. Связь физической и коллоидной химии со специфическими дисциплинами – методами исследования мяса и мясопродуктов, молока и молочных продуктов, рыбы и рыбных продуктов; технологией пищевых производств	1			1	Р
Энергетика химических реакций	Энергетика химических процессов. Состояние вещества; температура и давление как параметры, определяющие состояние вещества. Внутренняя энергия и энтальпия. Связь энтальпии и теплоемкости. Первый закон термодинамики. Термохимические уравнения, закон Гесса. Второй закон термодинамики. Энтропия и её изменение при химических процессах. Энергия Гиббса и её изменения при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Термодинамические расчеты	1	2		4	ЛР, К, ИЗ
Химические кинетика, равновесие и катализ	Химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования. Колебательные реакции. Реакционная способность веществ. Химическое равновесие как результат самопроизвольного протекания обратимой реакции. Динамический характер химического равновесия. Признаки истинного равновесия. Закон действующих масс. Константа равновесия. Смещение равновесия при изменении концентрации, температуры и давления. Принцип Ле-Шателье. Основные положения теории катализа. Катализаторы и каталитические системы.	1	4		4	К,ДЗ, ЛР
Растворы неэлектролитов	Растворы неэлектролитов. Определение понятия “раствор”. Способы выражения состава растворов. Идеальные растворы. Разбавленные растворы. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Температура замерзания разбавленных растворов. Криоскопия. Законы Рауля. Применение криоскопического метода для определения концентрации раствора и молекулярной массы растворенного вещества. Температура кипения разбавленных растворов. Эбулиоскопия. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов. Закон	2	4		4	ЛР, ИЗ

	<p>Вант-Гоффа. Биологические процессы и осмос. Определение осмотического давления растворов с помощью криоскопии.</p> <p>Реальные растворы. Отклонение свойств реальных растворов от законов Рауля и Вант-Гоффа.</p> <p>Сущность процессов растворения. Растворимость газов в жидкостях. Взаимная растворимость жидкостей. Растворимость твердых веществ в жидкостях.</p>					
<b>Растворы электролитов</b>	<p>Растворы как смеси ионно- и молекулярно-дисперсного уровня. Причины образования водных растворов. Гидратация. Гидратная теория растворов Д.И.Менделеева. Сольваты. Кристаллогидраты. Природа межмолекулярных сил в растворах: силы Ван-дер-Ваальса (ориентационные, индукционные, дисперсионные); ион-дипольное взаимодействие.</p> <p>Растворы электролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации С. Аррениуса. Константа диссоциации. Теория сильных электролитов Дебая–Хюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила растворов. Сила кислот и оснований. Константа диссоциации слабых кислот и оснований. Понятие рН и рК. Расчет рН кислых и щелочных растворов. Значение кислотности среды для пищевых технологических процессов.</p> <p>Буферные системы, их состав и механизм действия. Расчет рН буферных систем. Буферная емкость. Биологическое значение буферных систем.</p>	4	6		2	ЛР,ДЗ, Р
<b>Электрохимия</b>	<p>Понятие об электродных потенциалах. Строение двойного электрического слоя. Механизм возникновения электродного потенциала. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. ЭДС и её измерение. Сущность электролиза. Электролиз расплавов и растворов. Последовательность разрядки катионов и анионов при совместном присутствии в растворах как функция равновесных электродных потенциалов. Электролиз растворов с растворимым и нерастворимым анодом. Практическое применение электролиза. Типы гальванических элементов: Даниэля-Якоби, Вольта, концентрационный. Устройство. Принцип работы. Промышленные источники тока – топливный элемент. Аккумуляторы. Удельная и эквивалентная электропроводности. Применение закона действия масс к слабым электролитам. Закон разбавления Оствальда. Скорости движения ионов. Закон Кольрауша. Подвижность ионов. Гидратация и сольватация ионов. Практическое применение электропроводности для определения качества продовольственного сырья</p>	1	2		2	
<b>Коррозия металлов</b>	<p>Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия, причины возникновения, условия протекания. Запись уравнений реакций, протекающих при коррозии в различных средах: атмосферная, почвенная, биокоррозия, электрокоррозия с.-х. машин и оборудования при эксплуатации и хранении.</p> <p>Методы защиты металлов и сплавов от коррозии. Покрытия. Действие ингибиторов. Электрохимическая защита.</p>	2	2		2	ЛР,Р

<p><b>Поверхностные явления</b></p>	<p>Свободная энергия системы и величина поверхности. Поверхностное натяжение жидкостей и твердых тел. Способы уменьшения свободной энергии системы. Физическая и химическая адсорбция.</p> <p>Адсорбция на поверхности раздела твердое тело – газ и твердое тело – жидкость. Изотерма адсорбции, уравнения Ленгмюра, Фрейндлиха, БЭТ. Гидрофильные, гидрофобные поверхности. Смачивание и растекание жидкости. Краевой угол смачивания.</p> <p>Адсорбционные процессы в почвах и растениях. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Природа коллоидных систем. Гетерогенные высокодисперсные системы и высокомолекулярные соединения.</p>	3	4		2	ЛР, ИЗ
<p><b>Коллоидные системы</b></p>	<p>Методы получения коллоидных систем: конденсационный и дисперсионный. Пептизация.</p> <p>Оптические свойства коллоидных систем. Поглощение и рассеивание света коллоидными системами. Эффект Тиндаля.</p> <p>Электрические свойства коллоидных систем. Двойной электрический слой. Структура ДЭС по Гельмгольцу, Гуи, Штерну.</p> <p>Мицеллярная теория строения коллоидных систем. Термодинамический и электрокинетический потенциалы. Электрофорез и электроосмос</p> <p>Кинетическая и агрегативная устойчивость. Факторы устойчивости. Коагуляция. Правило Шульца-Гарди. Коагуляция смесью электролитов. Взаимная коагуляция коллоидов. Стабилизация коллоидных систем, пептизация коллоидов и их использование в технике</p> <p>Растворы ВМС. Сходство и различие с коллоидными системами. Процесс набухания ВМС, его разновидности, факторы, влияющие на процесс набухания. Изменения ВМС в пищевых технологиях</p> <p>Понятие о коллоидных растворах. Классификация, способы получения, свойства коллоидных систем. Мицеллярная теория строения коллоидов. Коагуляция. Гели и студни. Классификация, свойства. Тиксотропия. Синерезис. Значение для хранения и переработки сырья и продуктов</p>	4	6		2	ЛР, ИЗ
<p><b>Дисперсные системы</b></p>	<p>Суспензии. Эмульсии. Пены. Аэрозоли. Свойства, методы получения и стабилизации. Полуколлоидные системы. Мыла. Дисперсные системы молока</p>	1	6		2	ЛР, ИЗ
<p>Подготовка к экзамену</p>					27	ЭКЗ
<p><b>всего</b></p>		20	36		52	

Таблица 4.2 – Тематический план изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» по учебному плану направления подготовки «Продукты питания животного происхождения» заочной формы обучения

Наименование темы	Изучаемые Вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские)	Самостоятельная работа	
Предмет физической коллоидной химии	Предмет физической и коллоидной химии. Возникновение физической и коллоидной химии как самостоятельных дисциплин. Роль отечественных ученых в развитии физической и коллоидной химии. Значение физической и коллоидной химии в биологической и сельскохозяйственной науках. Связь физической и коллоидной химии со специфическими дисциплинами – методами исследования мяса и мясopодуkтов, молока и молочных продуктоB, рыбы и рыбных продуктоB; технологией пищевых производств				4	Р
Энергетика химических реакций	Энергетика химических процессов. Состояние вещества; температура и давление как параметры, определяющие состояние вещества. Внутренняя энергия и энтальпия. Связь энтальпии и теплоемкости. Первый закон термодинамики. Термохимические уравнения, закон Гесса. Второй закон термодинамики. Энтропия и её изменение при химических процессах. Энергия Гиббса и её изменения при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Термодинамические расчеты	1	1		8	ЛР, К, ИЗ
Химические кинетика, равновесие и катализ	Химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования. Колебательные реакции. Реакционная способность веществ. Химическое равновесие как результат самопроизвольного протекания обратимой реакции. Динамический характер химического равновесия. Признаки истинного равновесия. Закон действующих масс. Константа равновесия. Смещение равновесия при изменении концентрации, температуры и давления. Принцип Ле-Шателье. Основные положения теории катализа. Катализаторы и каталитические системы.	1	1		8	К, ЛР
Растворы неэлектролитов	Растворы неэлектролитов. Определение понятия “раствор”. Способы выражения состава растворов. Идеальные растворы. Разбавленные растворы. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Температура замерзания разбавленных растворов. Криоскопия. Законы Рауля. Применение криоскопического метода для определения концентрации раствора и молекулярной массы растворенного вещества. Температура кипения разбавленных растворов. Эбулиоскопия. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов. Закон Вант-Гоффа. Биологические процессы и осмос. Определение осмотического давления растворов с помощью криоскопии. Реальные растворы. Отклонение свойств реальных растворов от законов Рауля и Вант-Гоффа.	1	1		8	ЛР, ИЗ

	Сущность процессов растворения. Растворимость газов в жидкостях. Взаимная растворимость жидкостей. Растворимость твердых веществ в жидкостях.					
<b>Растворы электролитов</b>	<p>Растворы как смеси ионно- и молекулярно-дисперсного уровня. Причины образования водных растворов. Гидратация. Гидратная теория растворов Д.И.Менделеева. Сольваты. Кристаллогидраты. Природа межмолекулярных сил в растворах: силы Ван-дер-Ваальса (ориентационные, индукционные, дисперсионные); ион-дипольное взаимодействие.</p> <p>Растворы электролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации С. Аррениуса. Константа диссоциации. Теория сильных электролитов Дебая–Хюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила растворов. Сила кислот и оснований. Константа диссоциации слабых кислот и оснований. Понятие рН и рК. Расчет рН кислых и щелочных растворов. Значение кислотности среды для пищевых технологических процессов.</p> <p>Буферные системы, их состав и механизм действия. Расчет рН буферных систем. Буферная емкость. Биологическое значение буферных систем.</p>	1	1		9	ЛР, Р
<b>Электрохимия</b>	<p>Понятие об электродных потенциалах. Строение двойного электрического слоя. Механизм возникновения электродного потенциала. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. ЭДС и её измерение. Сущность электролиза. Электролиз расплавов и растворов. Последовательность разрядки катионов и анионов при совместном присутствии в растворах как функция равновесных электродных потенциалов. Электролиз растворов с растворимым и нерастворимым анодом. Практическое применение электролиза. Типы гальванических элементов: Даниэля-Якоби, Вольта, концентрационный. Устройство. Принцип работы. Промышленные источники тока – топливный элемент. Аккумуляторы. Удельная и эквивалентная электропроводности. Применение закона действия масс к слабым электролитам. Закон разбавления Оствальда. Скорости движения ионов. Закон Кольрауша. Подвижность ионов. Гидратация и сольватация ионов. Практическое применение электропроводности для определения качества продовольственного сырья</p>		1		10	
<b>Коррозия металлов</b>	<p>Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия, причины возникновения, условия протекания. Запись уравнений реакций, протекающих при коррозии в различных средах: атмосферная, почвенная, биокоррозия, электрокоррозия с.-х. машин и оборудования при эксплуатации и хранении.</p> <p>Методы защиты металлов и сплавов от коррозии. Покрытия. Действие ингибиторов. Электрохимическая защита.</p>				8	ЛР,Р
<b>Поверхностные явления</b>	<p>Свободная энергия системы и величина поверхности. Поверхностное натяжение жидкостей и твердых тел. Способы уменьшения свободной энергии системы. Физическая и химическая адсорбция.</p> <p>Адсорбция на поверхности раздела твердое тело – газ и твердое тело – жидкость. Изотерма адсорбции, уравнения</p>	1	1		10	ЛР, ИЗ

	Ленгмюра, Фрейндлиха, БЭТ. Гидрофильные, гидрофобные поверхности. Смачивание и растекание жидкости. Краевой угол смачивания. Адсорбционные процессы в почвах и растениях. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Природа коллоидных систем. Гетерогенные высокодисперсные системы и высокомолекулярные соединения.					
Коллоидные системы	Методы получения коллоидных систем: конденсационный и дисперсионный. Пептизация. Оптические свойства коллоидных систем. Поглощение и рассеивание света коллоидными системами. Эффект Тиндалля. Электрические свойства коллоидных систем. Двойной электрический слой. Структура ДЭС по Гельмгольцу, Гуи, Штерну. Мицеллярная теория строения коллоидных систем. Термодинамический и электрокинетический потенциалы. Электрофорез и электроосмос Кинетическая и агрегативная устойчивость. Факторы устойчивости. Коагуляция. Правило Шульца-Гарди. Коагуляция смесью электролитов. Взаимная коагуляция коллоидов. Стабилизация коллоидных систем, пептизация коллоидов и их использование в технике Растворы ВМС. Сходство и различие с коллоидными системами. Процесс набухания ВМС, его разновидности, факторы, влияющие на процесс набухания. Изменения ВМС в пищевых технологиях Понятие о коллоидных растворах. Классификация, способы получения, свойства коллоидных систем. Мицеллярная теория строения коллоидов. Коагуляция. Гели и студни. Классификация, свойства. Тиксотропия. Синерезис. Значение для хранения и переработки сырья и продуктов	1	1		1 0	ЛР, ИЗ
дисперсные системы	Суспензии. Эмульсии. Пены. Аэрозоли. Свойства, методы получения и стабилизации. Полуколлоидные системы. Мыла. Дисперсные системы молока		1		1 0	ЛР, ИЗ
Подготовка к экзамену					9	ЭКЗ
всего		6	8		94	

\* - Формы текущего контроля: лабораторная работа – ЛР, контрольная работа – К, домашнее задание – ДЗ, индивидуальные задания - ИЗ, реферат – Р.

## Организация, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

Самостоятельная работа студентов (СРС) проводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины.

Результаты СРС оцениваются в ходе текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации студентов. Учет результатов текущего контроля знаний студентов ведется в бумажной форме.

Таблица 4.3 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС для очной формы обучения

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1.	Подготовка к коллоквиумам по темам	15	Проведение и проверка контрольных работ на аудиторном занятии.  Система оценок - пятибальная	Основная и дополнительная литература
2.	Подготовка к лабораторным занятиям	10	Защита Л.Р.  Система оценок «зачтено»/«не зачтено»	
3.	Подготовка к экзамену	27	Экзамен  Система оценок – пятибальная.	
	Итого	52		

Таблица 4.4 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС для заочной формы обучения

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1	Самостоятельное изучение разделов	70	Контрольные работы. Система оценок «зачтено»/«не зачтено» Экзамен. Система оценок – пятибальная.	Основная и дополнительная литература
2	Подготовка к лабораторным занятиям	15	Защита Л.Р.  Система оценок «зачтено»/«не зачтено»	

3	Подготовка к экзамену	9	Экзамен Система оценок – пятибальная.	
	Итого	94		



## 6. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, по ОПОП «Продукты питания животного происхождения» должны составлять не менее 20% от всего объема аудиторных занятий (в соответствии с требованиями ФГОС).

Таблица 5.1 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях на очной форме обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
III	Л	Метод проектов (доклады, рефераты на предложенные преподавателем темы)  Мультимедийное сопровождение лекции  Олимпиада	8
	ЛР	Исследовательский метод по темам:  «Пищевые коллоиды»  «Изучение адсорбционных свойств различных материалов»	4
Итого:			12

Таблица 5.2 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях на заочной форме обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
	Л	Мультимедийное сопровождение лекции  Ситуационный анализ	2
	ЛР	Исследовательский метод по темам:  «Пищевые коллоиды»  «Изучение адсорбционных свойств различных материалов»	2
Итого:			4

## 7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Контроль текущей работы студентов осуществляется при выполнении лабораторных работ, сдаче коллоквиумов, выполнении индивидуальных заданий, защите рефератов. В конце 3 семестра студенты сдают экзамен.

### 7.1. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля

Таблица 6.1 – Критерии оценки текущего контроля (индивидуальные задания и коллоквиумы)

Оценка		Критерии оценки
<i>Зачтено</i>	<i>отлично</i>	студент получает, если: в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены рациональным способом; правильно отвечает на дополнительные вопросы.
	<i>хорошо</i>	студент получает, если: в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, которые он исправляет после замечания преподавателя; правильно отвечает на дополнительные вопросы.
	<i>удовлетворительно</i>	студент получает, если: неполно (не менее 50 % от полного), но правильно решено задание; при решении допущена 1 существенная ошибка и две-три несущественные; знает и понимает основные положения данной темы; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя
<i>Не зачтено</i>	<i>неудовлетворительно</i>	студент получает, если: неполно (менее 50 % от полного) решено задание; при решении были допущены существенные ошибки.

### Примерный перечень вопросов, расчетных задач и других видов заданий для индивидуальных заданий и коллоквиумов

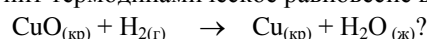
#### «Основы химической термодинамики»

- Вычислить теплоту сгорания CO в кДж/м<sup>3</sup>. Газ содержит 10% негорючих примесей.
- Рассчитать в кДж/моль изменение энтальпии фазового перехода.  

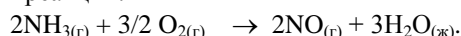
$$\text{H}_2\text{O}_{(\text{кр})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})},$$

$$\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}.$$
- Вычислить теплоту сгорания газа в кДж/м<sup>3</sup>, состоящего из 40% CO и 60% H<sub>2</sub> при нормальных условиях. Вода образуется в газообразном состоянии.
- Вычислить теплоту сгорания серы в кДж/кг. Примеси составляют 15%.
- Вычислить теплоту фазового перехода графита в алмаз, если известно, что стандартная энтальпия образования CO<sub>2</sub> из графита равна: ΔH°<sub>обр.</sub> = - 393,5 кДж/моль, стандартная энтальпия образования CO<sub>2</sub> из алмаза равна: ΔH°<sub>обр.</sub> = - 395,4 кДж/моль
- Рассчитать калорийность топлива в кДж/м<sup>3</sup>, состоящего из 60% CO и 40% SO<sub>2</sub>.

7. Теплота сгорания этана равна:  $\Delta H_{\text{с.р.}} = -1428,34$  кДж/моль. Вычислить стандартную энтальпию образования этана  $\Delta H_{\text{обр.сн.}}^{\circ}$ . Вода выделяется в газообразном состоянии.
8. При какой температуре наступит термодинамическое равновесие в системе:

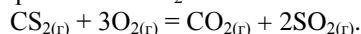


9. Вычислить энергию Гиббса в реакции:



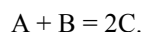
Определить принципиальную возможность её протекания при стандартных условиях и при  $500^{\circ}\text{C}$ .

10. Сколько тепла выделится при сгорании 38 г  $\text{CS}_2$ ?



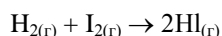
### «Основы химической кинетики. Химическое и фазовое равновесие»

- Скорость реакции при температуре  $60^{\circ}\text{C}$  равна 1 моль/л. Вычислить скорость этой реакции при  $30^{\circ}\text{C}$ , температурный коэффициент равен 3.
- На сколько градусов нужно увеличить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 27 раз? Температурный коэффициент равен 3.
- При температуре  $30^{\circ}\text{C}$  реакция протекает за 25 минут, при  $50^{\circ}\text{C}$  - за 4 минуты. Рассчитать температурный коэффициент.
- Во сколько раз нужно увеличить концентрацию водорода, чтобы скорость реакции между водородом и йодом возросла в 3 раза?
- Вычислить среднюю скорость реакции:



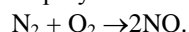
Начальная концентрация вещества А равна 0,22 моль/л, а через 10 с 0,215 моль/л.

- Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от  $150^{\circ}\text{C}$  до  $200^{\circ}\text{C}$ , если при повышении температуры на  $10^{\circ}\text{C}$  скорость реакции увеличилась в 3 раза?
- При температуре  $20^{\circ}\text{C}$  реакция протекает за 2 минуты. Какова продолжительность этой реакции при а) температуре  $0^{\circ}\text{C}$ , б) температуре  $50^{\circ}\text{C}$ ? Температурный коэффициент равен 2.
- Концентрация реагирующих веществ в системе

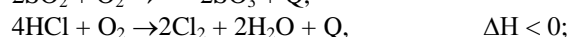
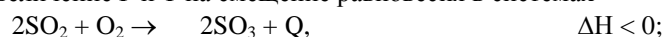


уменьшилась в 1,5 раза. Во сколько раз увеличилась скорость реакции?

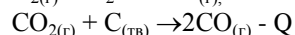
- Как изменится скорость прямой реакции при увеличении концентрации азота в три раза?



- Как изменится скорость реакции при увеличении температуры от  $0^{\circ}\text{C}$  до  $100^{\circ}\text{C}$ ? Температурный коэффициент равен 3. Первоначальная скорость реакции равна 5 моль/л.
- Как повлияет увеличение Р и Т на смещение равновесия в системах



- В каком направлении сместится равновесие в системах



- при повышении давления;
- при понижении температуры;
- при увеличении концентрации исходных веществ, конечных продуктов реакции;
- при уменьшении концентрации реагирующих веществ?

### «Растворы»

- Сколько миллилитров 85 % раствора серной кислоты с плотностью 1,77 г/мл нужно взять для приготовления 12 л 10 % раствора с плотностью 1,066 г/мл?
- Определить молярность раствора, содержащего 3,84 г серной кислоты в 400 мл раствора?
- Вычислить  $t_{\text{кип.}}$  и  $t_{\text{пл.}}$  10 % - ного раствора сахара  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ .

4. На сколько градусов изменяется  $t_{\text{замерзания}}$  и  $t_{\text{кипения}}$  раствора этиленгликоля  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ , содержащего в 100 мл воды 4 моля?
5. Сколько граммов этиленгликоля  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$  надо растворить в 5 л воды, чтобы раствор замерзал при  $-20^\circ\text{C}$ ?

### «Электролиз»

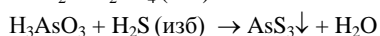
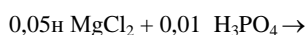
1. Составить схему электролиза раствора  $\text{ZnSO}_4$ : а) с угольным анодом, б) с медным анодом.
2. Почему щелочные металлы нельзя получить электролизом растворов их солей? Ответ мотивировать примером электролиза растворов.
3. Составить схему электролиза раствора и расплава  $\text{MnCl}_2$ .
4. Составить уравнения процессов, протекающих при электролизе расплавов  $\text{NaOH}$  и  $\text{NiCl}_2$  с нерастворимыми электродами.
5. Составить схемы электролиза водных растворов  $\text{HCl}$  и  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  с железным анодом.

### «Коррозия металлов»

1. Какие процессы пойдут на электродах гальванического элемента при коррозии железного листа на воздухе?
2. Какие процессы пойдут на электродах гальванического элемента, работающего на воздухе при коррозии железного листа с медными заклепками?
3. Составить схему гальванического элемента, образующегося при коррозии деталей из сплава железа с деполяризатором:  $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$ .
4. В каком случае коррозия железа будет происходить быстрее: при нарушении покрытия луженого или оцинкованного железа? Привести схему работы микрогальванопар.
5. Составьте электронные уравнения процессов коррозии железа, находящегося во влажном воздухе в контакте с хромом.
6. Какие процессы пойдут на электродах гальванического элемента при коррозии никелированных деталей с кислородным деполяризатором при нарушении покрытия?
7. Составить схему гальванического элемента, образующегося при коррозии сплава цинка с медью. Деполяризатором служит электролит:  $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ .
8. Составить схему гальванического элемента, работающего при коррозии оцинкованного железа с кислородным деполяризатором. Написать уравнения процессов на электродах.
9. Какие процессы пойдут на электродах гальванического элемента, работающего при коррозии протектора на стальном корпусе?
10. Какие процессы пойдут на электродах гальванического элемента при коррозии свинцового кабеля под действием блуждающих токов.

### «Способы получения и свойства коллоидных растворов»

Написать мицеллу, полученную в результате реакции:



Определить заряд коагулирующего иона. Расположить электролиты в порядке убывания коагулирующей способности:  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{AlBr}_3$ .

### «Электрокинетические свойства дисперсных систем»

1. Золь сульфата бария получен сливанием равных объемов растворов нитрата бария и серной кислоты. Одинаковы ли исходные концентрации электролитов, если при электрофорезе частица переместится к аноду? Напишите формулу мицеллы золя  $\text{BaSO}_4$ .
2. Для получения золя  $\text{AgCl}$  смешали 10 мл 0,02М  $\text{KCl}$  и 100 мл 0,05 М  $\text{AgNO}_3$ . Напишите формулу мицеллы полученного золя. К какому электроду будет двигаться частица при электрофорезе?
3. Золь гидроксида алюминия получен сливанием равных объемов растворов хлорида алюминия и гидроксида натрия. Одинаковы ли исходные концентрации электролитов, если при электрофорезе частица перемещается к катоду? Напишите формулу мицеллы золя  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .
4. Золь гидроксида железа получен методом гидролиза хлорида железа. Напишите формулу мицеллы, если стабилизатором золя является электролит  $\text{FeOCl}$ . Каков заряд гранулы коллоидной частицы?
5. Напишите формулу мицеллы гидрозоль  $\text{AgBr}$ , полученного при сливании разбавленного раствора  $\text{AgNO}_3$  с

избытком KBr. Как изменится строение мицеллы, если гидрозоль AgBr получать при сливании сильно разбавленного раствора KBr с избытком AgNO<sub>3</sub>?

6. Гидрозоль HgS получен пропусканием H<sub>2</sub>S через водный раствор оксида ртути. Напишите уравнение реакции образования золя и формулу мицеллы, если стабилизатором золя является H<sub>2</sub>S. Определите знак заряда гранулы коллоидной частицы.

7. Заряд частиц гидрозоля SiO<sub>2</sub> возникает в результате диссоциации кремневой кислоты H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, образующихся на поверхности коллоидной частицы при взаимодействии поверхностных молекул SiO<sub>2</sub> с водой. Напишите формулу мицеллы золя.

8. Стабилизатором гидрозоля MnO<sub>2</sub> является перманганат калия KMnO<sub>4</sub>. Напишите формулу мицеллы золя, определите заряд гранулы. К какому электроду будут двигаться частицы при электрофорезе?

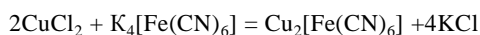
9. Золь сульфида мышьяка As<sub>2</sub>S<sub>3</sub> получен пропусканием сероводорода через разбавленный раствор оксида мышьяка As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Стабилизатором золя является сероводород. Напишите реакцию образования золя и формулу мицеллы. Определите знак гранулы.

10. Золь AgI получен при добавлении 8 мл 0,05 М водного раствора KI к 10 мл 0,02 М AgNO<sub>3</sub>. Напишите формулу мицеллы образовавшегося золя. Определите знак заряда гранулы.

11. Золь золота получают восстановлением золотой кислоты танином по реакции:  $2\text{HAuO}_2 + \text{C}_{76}\text{H}_{52}\text{O}_{46} = 2\text{Au}\downarrow + \text{C}_{76}\text{H}_{52}\text{O}_{49} + \text{H}_2\text{O}$ . Каков заряд гранулы образовавшейся частицы и формула мицеллы, если при электрофорезе частица перемещается к аноду. Напишите формулу мицеллы золя.

12. Золь «берлинской лазури» Fe<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] получен сливанием равных объемов растворов K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] и FeCl<sub>3</sub>. Одинаковы ли исходные концентрации электролитов, если при электрофорезе частица перемещается к аноду? Напишите формулу мицеллы золя.

13. Гидрозоль железосинеродистой меди Cu<sub>2</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] красно-оранжевого цвета получают по реакции двойного обмена:



14. Одинаковы ли исходные концентрации электролитов, если при электрофорезе частицы перемещаются к аноду? Напишите формулу мицеллы золя Cu<sub>2</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>].

15. Золь гидроксида алюминия получен сливанием равных объемов растворов хлорида алюминия и гидроксида натрия. Одинаковы ли исходные концентрации электролитов, если при электрофорезе частицы перемещаются к аноду? Какой из электролитов взят в избытке? Напишите формулу мицеллы золя Al(OH)<sub>3</sub>.

16. Свежеосажденный осадок гидроксида алюминия обработали небольшим количеством соляной кислоты, недостаточным для полного растворения осадка. При этом образовался золь Al(OH)<sub>3</sub>. Напишите формулу мицеллы золя, учитывая, что в электрическом поле частицы золя движутся к катоду.

Таблица 6.2. Критерии оценивания рефератов

Критерии оценивания	оценка	
студент исчерпывающе, логически и аргументированно излагает материал по теме реферата; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы	Отлично	Зачтено
студент демонстрирует логичность и доказательность изложения материала по теме реферата, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки	Хорошо	
студент поверхностно раскрывает материал по теме реферата, у него имеются базовые знания специальной терминологии по обсуждаемому вопросу; излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы	Удовлетворительно	
студент не подготовил доклад	неудовлетворительно	Не

		зачтено
--	--	---------

## Темы рефератов

1. Высокомолекулярные соединения и их растворы в пищевых производствах
2. Теоретические основы процесса набухания ВМС. Набухание в технологии пищевых производств
3. Биологическая роль основных коллоидных систем животных организмов
4. Методы физической и коллоидной химии, на которых основан технико-химический контроль производства продовольственных товаров
5. Законы термодинамики в живых системах
6. Катализ в пищевой промышленности
7. Осмос и диффузия в живых системах и пищевых производствах
8. Защита от коррозии технологического оборудования
9. Адсорбционные явления в технологии пищевых производств
10. Эмульсии. Сусензии. Поршки. Пены. Пищевые продукты или пищевое сырье, которые выпускаются в виде порошков, пен, гранул, брикетов или таблеток.
11. Явления смачивания в пищевой технологии
12. Мембранные методы разделения молока и молочных продуктов.
13. Применение сорбентов для изменения солевого и кислотного состава молока.
14. Физико-химические основы производства плавленых сыров.
15. Применение ПАВ в производстве мясных продуктов.
16. Применение ПАВ при производстве молочных продуктов.
17. Аэрозоли в пищевой промышленности.
18. Очистка сточных вод мясокомбинатов.
19. Структурно-механические свойства пищевых масс (мясных фаршей, творога).
20. Физико-химические методы анализа молока и молочных продуктов.
21. Новые физические методы обработки молока и молочных продуктов
22. Физико-химические методы анализа мяса и мясных продуктов.
23. Новые физические методы обработки мяса и мясных продуктов
24. Экологическая и биологическая безопасность сырья и готовой продукции

## Защита лабораторных работ

Для защиты лабораторной работы студент должен написать отчет, обосновать полученные экспериментальные результаты, сделать вывод по работе.

Таблица 6.3. Критерии оценивания лабораторных работ

Критерии оценивания	Оценка
студент может логически и аргументировано анализировать полученные результаты по работе, умеет организовывать и проводить эксперименты по заданной методике	зачтено
студентом нарушена последовательность и логика в выполнении методики; студент не владеет методами обработки экспериментальных данных	не зачтено

### 7.2. Характеристика оценочных средств для промежуточного контроля

Экзамен проводится по билетам в устной и письменной форме.

Таблица 6.4 – Критерии оценки промежуточной аттестации - экзамена

Критерии оценки	Оценка
студент получает, если: дает правильные формулировки и решения, точные определения, понятия терминов; правильно отвечает на дополнительные вопросы, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения лабораторных работ	отлично
студент получает, если: неполно, но правильно изложено задание; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; владеет необходимыми навыками при выполнении лабораторных работ; правильно отвечает на дополнительные вопросы.	хорошо
студент получает, если: при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, затрудняется в выполнении практических заданий и при ответах на вопросы преподавателя.	удовлетворительно

студент получает, если: не знает теоретического материала, затрудняется при выполнении лабораторных работ и решении практических заданий	неудовлетворительн о
--	-------------------------

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине " Физическая и коллоидная химия"

1. Дисперсные системы. Дисперсная фаза. Дисперсионная среда. Дисперсность. Гетерогенность. Свойства дисперсных систем.
2. Особенности коллоидного состояния (невоспроизводимость, структурообразование, агрегативная неустойчивость).
3. Классификация дисперсных систем ( по дисперсности, по агрегатному состоянию)
4. Поверхностное натяжение. Методы измерения поверхностного натяжения.
5. Зависимость поверхностного натяжения от температуры (эмпирическое уравнение, закон Этвеша).
6. Адсорбция, десорбция, адсорбент, адсорбат, физическая адсорбция, хемосорбция.
7. Зависимость адсорбции от температуры, концентрации.
8. ПАВ, ПИВ. Поверхностная активность.
9. Строение ДЭС по Гельмгольцу-Перрену. Классификация дисперсных систем ( по дисперсности, по агрегатному состоянию)
10. Теория Гуи-Чепмена.
11. Строение ДЭС по Штерну.
12. Термодинамический, электрокинетический потенциалы.
13. Строение коллоидных частиц (мицелла).
14. Методы получения коллоидов.
15. Ацидоиды, безоиды, амфолитоиды.
16. Электрокинетические свойства коллоидов: электрофорез, электроосмос. Диффузия, осмос.
17. Емкость поглощения.
18. Коагуляция коллоидов. Причины коагуляции, коагуляция смесью электролитов. Пептизация.
19. Когезия, адгезия.
20. Процессы смачивания и растекания
21. Адсорбционная теория Генри.
22. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра.
23. Полимолекулярная адсорбция Поляни
24. Теория БЭТ.
25. Свободнодисперсные системы: аэрозоли, порошки, эмульсии, пены, суспензии, лиозоли.
26. Гели, студни. Факторы геле- студнеобразования.



27. Тикстропия.
28. ВМС.
29. Буферные системы. рН, биологическое значение.
30. Растворы. Способы выражения состава растворов.
31. Закон Рауля, следствия из закона. Значение закона.
32. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри.
33. Кинетика химических реакций. Скорость реакции.
34. Зависимость скорости реакции от концентрации, температуры и других факторов.
35. Молекулярность, порядок реакций. Классификация химических реакций.
36. Сложные реакции: параллельные, последовательные, обратимые, фотохимические, цепные.
37. Уравнение Аррениуса, энергия активации.
38. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Факторы, влияющие на смещение равновесия.
39. Теории переходного состояния и активированных столкновений.
40. Слабые и сильные электролиты.
41. Удельная и эквивалентные электропроводности.
42. Кондуктометрическое титрование.
43. Гальванический элемент.
44. ЭДС. Типы электрохимических цепей и электродов.
45. Химические источники тока.
46. Энтальпия. Энтропия. Энергия Гиббса.
47. Определение направленности процессов.
48. Катализ : окислительно-восстановительный, ферментативный, кислотно-основной.
49. Гомогенный и гетерогенный катализ
50. Теории катализа.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Список основной учебной литературы:

1. Кругляков П.М. Физическая и коллоидная химия.-М.: Высшая школа,2007.-319с
2. Родин В.В. Основы физической, коллоидной и биологической химии[Электронный ресурс]: курс лекций/В.В.Родин.-Электрон. текстовые дан. (1 файл).-Ставрополь:АРГУС, 2012.-124 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/5763>
3. Оствальд Г.В. Физическая и коллоидная химия. Учебно-методическое пособие для студентов АГАУ. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. -70 с.

### Список дополнительной учебной литературы:

1. Оствальд Г.В. Физическая и коллоидная химия. Учебно-методическое пособие для студентов АГАУ. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. -70 с.
2. Оствальд Г.В., Довбыш С.А. Химия. Часть 3.Физическая и коллоидная химия. Учебно-методическое пособие для студентов АГАУ. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. 114 с.
3. Панова Е.В. Химия: учебно-методическое пособие/ Е.В.Панова, С.А. Добвыш, Г.В. Оствальд.-Барнаул: АГАУ, 2012.-ч.5: Химия полимеров.-2013.-48 с.
4. Довбыш С.А. Химия: учебно-методическое пособие/ С.А. Добвыш, Г.В. Оствальд; АГАУ .- Барнаул: АГАУ, 2013.- Ч. 6: Физико-химические методы анализа.-2014.-44.с.
5. Зимон А.Д. Физическая химия. М.: “Агар“ . 2003.- 340с
6. Бугаева Л.И. Растворы и сорбционные явления : Методические указания / Л. И. Бугаева, А. А. Грозина. - Барнаул : [б. и.], 2004. - 43 с
7. ПановаЕ.В. Химия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. В. Панова, С. А. Довбыш, Г. В. Оствальд. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 747 КБ). - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2012
8. Маринкина Г.А Физическая и коллоидная химия[Электронный ресурс]:учебное пособие/Маринкина Г.А., Полякова Н.П., Коваль Ю.И.- Электрон.дан.-Новосибирск:НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2009.-152 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?p11 id=4568->

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий, программно-информационных материалов (видеофильмы, обучающие программы, электронные базы данных, электронные учебники, электронные тесты, мультимедийные разработки и пр.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория № 447 главного корпуса, аудитории для проведения лабораторно-практических занятий №№ 443, 431, 435, 451, 439.

1. Шкафы вытяжные химические
2. Шкафы для посуды
3. Столы лабораторные химические
4. Столы химические для весов
5. Весы аналитические и технические
6. Калориметр
7. Иономер
8. Шкафы сушильные
  
9. Холодильник
  
10. Дистиллятор
11. Химическая посуда
12. Химические реактивы.
13. Стенды, таблицы, плакаты

**Аннотация дисциплины « Физическая и коллоидная химия»**

**направления подготовки «Продукты питания животного происхождения»**

**Цель дисциплины:** развитие у студентов химического и экологического мышления, формирование естественнонаучных представлений о веществах и химических процессах в природе, проблемное рассмотрение законов природы с точки зрения применения их к процессам, происходящим в растениях и живом организме, ознакомление с сущностью ряда физико–химических исследований с целью последующего их применения для анализа продуктов питания, приобретение определенных навыков в физико-химических расчетах, выработка у студентов системы знаний о законах кинетики, термодинамики, адсорбции для лучшего понимания процессов, происходящих в животных организмах, технологических процессах переработки сельскохозяйственной продукции.

**Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:**

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
ПК-5	Способностью организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции
ПК-9	Готовностью осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции

**Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану направления подготовки «Продукты питания животного происхождения»**

Вид занятий	Форма обучения		
	очная	заочная	
		полная	ускоренная

1. Аудиторные занятия, часов, всего	56	14	
1.1. Лекции	20	6	
1.2. Лабораторные работы	36	8	
1.3. Практические (семинарские) занятия			
2. Самостоятельная работа, часов, всего	52	94	
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	108	108	
Форма промежуточной аттестации	экз	экз	
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3	3	

Формы промежуточной аттестации: экзамен

Перечень изучаемых тем:

1. Предмет физической и коллоидной химии
2. Термодинамические потенциалы
3. Химические кинетика, равновесие и катализ
4. Растворы неэлектролитов
5. Электрохимия
6. Коллоидные растворы
7. Свободнодисперсные системы

Разработчик:

К.х.н., доцент кафедры химии ФГБОУ ВПО АГАУ Оствальд Г.В.

Список имеющихся в библиотеке университета  
изданий основной литературы по дисциплине  
«Химия физическая и коллоидная»

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Кругляков П.М. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / П. М. Кругляков, Т. Н. Хаскова. - 2-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2007. - 319 с.	70
2	Родин В.В. Основы физической, коллоидной и биологической химии [Электронный ресурс]: курс лекций / В.В. Родин. – Электрон. текстовые дан. (1 файл).-Ставрополь: АРГУС,2012.-124 с. Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/5763/">http://e.lanbook.com/view/book/5763/</a>	Электронный ресурс
3	Оствальд Г.В. Физическая и коллоидная химия : учебно-методическое пособие / Г. В. Оствальд. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 70 с.	Сайт Алтайского ГАУ ЭК библиотеки


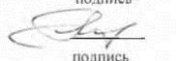
Список имеющихся в библиотеке университета  
изданий дополнительной литературы по дисциплине  
«Химия физическая и коллоидная»

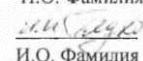
№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	<u>Оствальд, Г. В.</u> Физическая и коллоидная химия : учебно-методическое пособие / Г. В. Оствальд. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 70 с.	50
2	<u>Оствальд, Г. В.</u> Химия : учебно-методическое пособие / Г. В. Оствальд, С. А. Довбыш. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2012 - . Ч. 3 : физическая и коллоидная химия. - 2012. - 122 с.	28
3	<u>Панова, Е. В.</u> Химия : учебно-методическое пособие / Е. В. Панова, С. А. Довбыш, Г. В. Оствальд. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2012 - . Ч. 5 : Химия полимеров. - 2013. - 48 с.	30
4	Довбыш С.А. Химия: учебно-методическое пособие / С.А. Довбыш, Г.В. Оствальд; АГАУ.- Барнаул: АГАУ, 2013.-Ч. 6:Физико-химические методы анализа.- 2014.-44 с.	50
5	<u>Зимон А.Д.</u> Коллоидная химия : Учебник для вузов / Зимон А.Д. - 4-е изд. испр. и доп. - М. : АГАР, 2003. - 320 с.	1
6	<u>Бугаева, Л. И.</u> Растворы и сорбционные явления : Методические указания / Л. И. Бугаева, А. А. Грозина. - Барнаул : [б. и.], 2004. - 43 с.	150
7	<u>Панова, Е. В.</u> Химия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. В. Панова, С. А. Довбыш, Г. В. Оствальд. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 747 КБ). - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2012 -	Сайт Алтайского ГАУ ЭК библиотеки
8	Маринкина, Г.А. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Маринкина, Н.П. Полякова, Ю.И. Коваль. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2009. — 152 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4568">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4568</a> —	ЭБС «Лань»

Составители:

К.Х.Н., доцент

Ученая степень, должность  
Список верен  
Библиотека  
Должность работника библиотеки

  
подпись  
  
подпись

Г.В. Оствальд  
И.О. Фамилия  
  
И.О. Фамилия