

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 14.01.2026 10:29:26
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4424

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»

Декан факультета пищевых технологий

Соколенко Н.М.
29 апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия»
для направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения
направленность (профиль) Технология мяса и мясных продуктов

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11.08.2020 № 936.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

ст. преподаватель _____ **Ж.О. Дубицкая**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры химии
(протокол № 9 от 15 апреля 2025 г).

Заведующий кафедрой _____ **А.К. Пивовар**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий
(протокол № 9 от 24 апреля 2025 г.)

Председатель методической комиссии _____ **А.К. Пивовар**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **Ф.М. Снегур**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом дисциплины изучение свойств веществ, используемых в сельскохозяйственном производстве и в технологическом цикле производства продукции из сырья животного происхождения.

Целью изучения дисциплины является формирование у будущих технологов общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, направленных на получение фундаментальных знаний теоретических основ и практических приемов основных химических методов анализа, а также формирование навыков научного обоснования общих теоретических вопросов при разработке методов анализа сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции приобретение практических навыков научно исследовательской работы в области физической и коллоидной химии.

Основными задачами являются: применение законов термодинамики, кинетики, фотохимии, электрохимии, коллоидной химии, а также знаний особенностей свойств растворов для объяснения явлений, наблюдаемых в технологических системах, и направленного регулирования протекающих в них процессов.

Углубленное изучение основ физической химии способствует развитию у обучающихся абстрактного, логического и технологического мышления, а также усвоению правильных представлений о протекающих явлениях. Вследствие того, что все технологические системы имеют высокоразвитые поверхности, особое внимание в курсе уделяется одному из крупнейших его разделов - коллоидной химии или химии поверхностных явлений и дисперсных систем. Изучение этого раздела позволяет обучающимся иметь современные представления о протекающих технологических процессах.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к дисциплинам обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.О.23 основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» основывается на умениях и компетенциях, сформированных в ходе изучения дисциплин естественного цикла: «Физика», «Математика» «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», читается в 3 семестре и является основой для изучения следующих дисциплин: «Биохимия», «Пищевая химия».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Коды компетенций | Формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенций | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|-------------------------|---------------------------------|--|--|
| | | | |

| | | | |
|--------------|--|---|---|
| ОПК-2 | Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности циклов при решении. | <p>ОПК.2.1. Знает и грамотно оперирует основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.</p> | <p>- знать: -физико-химические законы, лежащие в основе профессиональной деятельности.</p> <p>- уметь: -работать на лабораторно-исследовательском оборудовании; -применять методы математического анализа и моделирования, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования химических веществ.</p> <p>- иметь навыки: -практических физико-химических приёмов исследований; -работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований.</p> |
| | | <p>ОПК.2.2. Осуществляет выбор законов и методов исследований естественных наук для решения конкретной задачи профессиональной деятельности.</p> | <p>- знать: -физико-химические законы, лежащие в основе профессиональной деятельности.</p> <p>- уметь: -работать на лабораторно-исследовательском оборудовании; -применять методы математического анализа и моделирования, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования химических веществ.</p> <p>- иметь навыки: -практических физико-химических приёмов исследований; -работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований.</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | <p>ОПК.2.3. Демонстрирует умение применять конкретные законы и методы естественных наук для комплексного решения производственных задач.</p> | <p>- знать: -физико-химические законы, лежащие в основе профессиональной деятельности.</p> <p>- уметь: -работать на лабораторно-исследовательском оборудовании; -применять методы математического анализа и моделирования, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования химических веществ.</p> <p>- иметь навыки: -практических физико-химических приёмов исследований; -работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований.</p> |
|--|--|---|---|

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

| Виды работ | Очная форма обучения | | Заочная форма обучения | Очно-заочная форма обучения |
|--|----------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------|
| | всего | в т.ч. по семестрам | всего | всего |
| | | 1 семестр | 1 семестр | |
| Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./часов, в том числе: | 4,5/162 | 4,5/162 | 4,5/162 | |
| Контактная работа, часов: | 108 | 108 | 16 | |
| - лекции | 34 | 34 | 8 | |
| - практические (семинарские) занятия | - | - | - | |
| - лабораторные работы | 48 | 48 | 8 | |
| Самостоятельная работа, часов | 27 | 27 | 146 | |
| Контактная работа в электронной среде (КРВЭС) | 26 | 26 | - | |
| Контроль, часов | 27 | 27 | - | |

| | | | | |
|--|---------|---------|---------|--|
| Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен) | экзамен | экзамен | экзамен | |
|--|---------|---------|---------|--|

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

| № п/п | Раздел дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | КРВЭС | СРС |
|------------------------|---|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| очная форма обучения | | | | | | |
| | Раздел 1. Основы химической термодинамики | 12 | - | 20 | 8 | 12 |
| 1. | Тема 1. Первый закон термодинамики. | 2 | - | 4 | 2 | 2 |
| 2. | Тема 2. Второй закон термодинамики. Фазовые равновесия. | 2 | - | 6 | 2 | 4 |
| 3. | Тема 3. Растворы. Физико-химические свойства растворов. Коллигативные свойства растворов. | 4 | - | 6 | 2 | 4 |
| 4. | Тема 4. Растворы электролитов. Буферные смеси. Определения pH буферных растворов. | 4 | - | 4 | 2 | 2 |
| | Раздел 2. Основы электрохимии | 6 | - | 6 | 6 | 4 |
| 5. | Тема 5. Электродные процессы и ЭДС. Электропроводность растворов. Кондуктометрия. | 4 | - | 4 | 4 | 2 |
| 6. | Тема 6. Кинетика и катализ. | 2 | - | 2 | 2 | 2 |
| | Раздел 3. Коллоидная химия | 16 | - | 22 | 12 | 11 |
| 7. | Тема 7. Поверхностные явления на границе раздела фаз. | 4 | - | 6 | 4 | 3 |
| 8. | Тема 8. Адсорбция. | 4 | - | 6 | 2 | 3 |
| 9. | Тема 9. Дисперсные системы. | 4 | - | 6 | 4 | 3 |
| 10. | Тема 10. Устойчивость коллоидных систем. Растворы ВМС и их свойства. | 4 | - | 4 | 2 | 2 |
| | Итого: | 34 | - | 48 | 26 | 27 |
| заочная форма обучения | | | | | | |
| | Раздел 1. Основы химической термодинамики | 3 | - | 6 | | 65 |
| 1. | Тема 1. Первый закон термодинамики. | 1 | - | 2 | | 17 |
| 2. | Тема 2. Второй закон термодинамики. Фазовые равновесия. | 0,5 | - | 1 | | 16 |
| 3. | Тема 3. Растворы. Физико-химические свойства растворов. Коллигативные свойства растворов. | 1 | - | 2 | | 16 |
| 4. | Тема 4. Растворы электролитов. Буферные смеси. Определения pH буферных растворов. | 0,5 | - | 1 | | 16 |
| | Раздел 2. Основы электрохимии | 1 | - | 2 | | 32 |
| 5. | Тема 5. Электродные процессы и ЭДС. Электропроводность растворов. Кондуктометрия. Потенциометрия. | 0,5 | - | 1 | | 16 |
| 6. | Тема 6. Кинетика и катализ. | 0,5 | - | 1 | | 16 |

| | | | | | | |
|------------------------------------|--|----------|----------|----------|--|------------|
| | Раздел 3. Коллоидная химия | 2 | - | 4 | | 65 |
| 7. | Тема 7. Поверхностные явления на границе раздела фаз | 0,5 | - | 1 | | 16 |
| 8. | Тема 8. Адсорбция. | 0,5 | - | 1 | | 16 |
| 9. | Тема 9. Дисперсные системы. | 0,5 | - | 1 | | 17 |
| 10. | Тема 10. Устойчивость коллоидных систем. Растворы ВМС и их свойства. | 0,5 | - | 1 | | 16 |
| | Итого | 8 | | 8 | | 146 |
| Очно-заочная форма обучения | | | | | | |
| | | | | | | |

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Основы химической термодинамики

Тема 1. Первый закон термодинамики.

Предмет и задачи химической термодинамики. Основные понятия: система и ее виды (изолированные, закрытые, открытые, адиабатически изолированные), состояние системы, параметры состояния, функции состояния и процесса. Термодинамическое равновесие. Термодинамические процессы: обратимые и необратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные. Тепловые эффекты: образования и сгорания веществ, агрегатных превращений, реакции нейтрализации, растворения и гидратации. Стандартные теплоты. Термохимические уравнения. Первый закон термодинамики. Частные случаи первого закона термодинамики. Внутренняя энергия, теплота и работа. Теплоты процессов при постоянном объеме и давлении, соотношение между ними. Энтальпия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Зависимость теплового эффекта от температуры. Молярная теплоемкость. Уравнения Кирхгофа. Калориметрия. Расчет стандартных теплот химических реакций по стандартным теплотам образования и сгорания веществ.

Тема 2. Второй закон термодинамики. Второй закон термодинамики, его формулировки. Энтропия – функция состояния системы. Статистическое истолкование понятия энтропии. Связь энтропии с термодинамической вероятностью. Статистический характер второго начала термодинамики. Формула Больцмана. Вычисление энтропии при фазовых переходах. Применение второго начала термодинамики к изобарно - (изохорно-) изотермическим процессам. Термодинамические функции. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Термодинамическая теория химического сродства. Определение направления процесса и условий равновесия. Максимальная работа процесса. Полезная работа. Изменение энтропии в изолированных системах. Вычисления энтропии при изотермических процессах и с изменением температуры. Понятия: фаза, число компонентов, число степеней свободы. Условия термодинамического равновесия между фазами. Правило фаз Гиббса. Равновесия в однокомпонентных системах. Диаграммы состояния воды. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Термодинамические свойства растворов.

Тема 3. Растворы. Физико-химические свойства растворов. Коллигативные свойства растворов.

Коллигативные свойства растворов Растворы. Понятие о растворах. Разбавленные растворы. Растворимость газов. Законы Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия. Осмос. Осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа. Биологические процессы и осмос. Изотонический коэффициент.

Тема 4. Растворы электролитов. Буферные смеси. Определения pH буферных растворов.

Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, термодинамические причины образования растворов, физические и химические силы, обуславливающие образование растворов.

Раздел 2. Основы электрохимии.

Тема 5. Электродные процессы и ЭДС. Электропроводность растворов. Кондуктометрия. Потенциометрия.

Электрохимия. Электропроводность растворов электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность. Законы Аррениуса и Кольрауша. Определение степени и константы диссоциации слабых электролитов. Электродные процессы. Двойной электрический слой. Уравнение Нернста. Электродные потенциалы. Водородный электрод. Гальванические и концентрационные цепи. Окислительно-восстановительные потенциалы. Электроды сравнения и индикаторные. Кондуктометрия.

Тема 6. Кинетика и катализ.

Химическая кинетика и катализ. Понятие о скорости химической реакции. Влияние концентрации на скорость химических реакций. Порядок и молекулярность реакций. Механизм реакций. Реакции первого и второго порядка. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Катализ, его основные закономерности. Теория промежуточных соединений. Гомогенный и гетерогенный катализ. Скорости гетерогенных химических процессов. Колебательные реакции.

Раздел 3. Коллоидная химия

Тема 7. Поверхностные явления на границе раздела фаз.

Поверхностные явления. Свободная энергия системы и величина поверхности. Поверхностное натяжение. Адсорбция на поверхности раздела жидкость - газ. Поверхностно-активные вещества. Уравнение Гиббса. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Краевой угол смачивания.

Тема 8. Адсорбция.

Адсорбция на твердых поверхностях. Изотермы адсорбции. Уравнение Фрейндлиха. Теории адсорбции Ленгмюра и БЭТ. Адсорбция электролитов. Ионный обмен. Иониты. Сорбционные процессы в биологических системах.

Тема 9. Дисперсные системы.

Химия дисперсных систем. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Природа коллоидных систем. Методы получения коллоидных растворов. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение. Диффузия. Седиментационное равновесие. Методы очистки коллоидных систем. Диализ, электродиализ, Ультрафильтрация. Мембранное равновесие Доннана. Электрические свойства коллоидных систем. Структура двойного слоя у поверхности коллоидных частиц. Электрокинетические явления. Диффузный слой. Дзета-потенциал. Мицеллярная теория строения коллоидных растворов.

Тема 10. Устойчивость коллоидных систем. Растворы ВМС и их свойства.

Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Коагуляция. Правило Шульце-Гарди. Коагуляция и электрокинетический потенциал. Теория коагуляции. Стабилизация коллоидных систем. Высокомолекулярные соединения, особенности строения их молекул. Гибкость молекул. Эластичность и пластичность полимеров. Природные и синтетические ВМС. Молекулярная масса и фракционный состав полимеров. Взаимодействие ВМС с растворителем, термодинамика процессов набухания и растворения. Степень набухания ВМС и кинетика процесса набухания. Давление и теплота набухания. Факторы набухания. Процессы набухания в технологии продуктов питания. Мембранное равновесие. Растворы высокомолекулярных соединений. Общая характеристика растворов ВМС. Сольватация молекул. Электрические, молекулярно-кинетические и оптические свойства растворов ВМС. Осмотическое давление. Нарушение устойчивости растворов ВМС. Высаливание; факторы, влияющие на процесс высаливания. Лиотропные ряды катионов и анионов. Ассоциация молекул в растворах полимеров. Застудневание. Хрупкие и эластичные гели. Факторы, влияющие на процесс гелеобразования. Тиксотропия. Синерезис. Биологическое значение синерезиса.

Явление коацервации. Процессы структурообразования и синерезиса в технологии продуктов питания. Защитное действие растворов ВМС. Физико-химические свойства белков. Белки как амфолиты; свойства белков в изоэлектрическом состоянии.

4.3. Перечень тем лекций.

| № п/п | Название темы, рассматриваемые вопросы | Объем, ч | | |
|---|---|----------------|---------|------------------|
| | | форма обучения | | |
| | | Очная | Заочная | Очно- заочная |
| Раздел 1. Основы химической термодинамики | | 12 | 3,5 | |
| 1 | Тема 1. Первый закон термодинамики. | 2 | 1 | |
| 2 | Тема 2. Второй закон термодинамики. Фазовые равновесия. | 2 | 1 | |
| 3 | Тема 3. Растворы. Физико-химические свойства растворов. Коллигативные свойства растворов. | 4 | 0,75 | |
| 4 | Тема 4. Растворы электролитов. Буферные смеси. Определения pH буферных растворов. | 4 | 0,75 | |
| Раздел 2. Основы электрохимии | | 6 | 1,5 | |
| 5 | Тема 5. Электродные процессы и ЭДС. Электропроводность растворов. Кондуктометрия. Потенциометрия. | 4 | 0,75 | |
| 6 | Тема 6. Кинетика и катализ. | 2 | 0,75 | |
| Раздел 3. Коллоидная химия | | 16 | 3 | |
| 7 | Тема 7. Поверхностные явления на границе раздела фаз. | 4 | 0,75 | |
| 8 | Тема 8. Адсорбция. | 4 | 0,75 | |
| 9 | Тема 9. Дисперсные системы. | 4 | 0,75 | |
| 10 | Тема 10. Устойчивость коллоидных систем. Растворы ВМС и их свойства. | 4 | 0,75 | |
| Итого | | 34 | 8 | |

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Не предусмотрены учебным процессом.

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

| № п/п | Темы лабораторных работ | Объем часов | | |
|---|---|----------------|---------|------------------|
| | | форма обучения | | |
| | | очная | заочная | очно- заочная |
| Раздел 1. Основы химической термодинамики | | 20 | 3,5 | |
| 1 | Тема 1. Первый закон термодинамики. | 4 | 1 | |
| 2 | Тема 2. Второй закон термодинамики. Фазовые равновесия. | 6 | 1 | |
| 3 | Тема 3. Растворы. Физико-химические свойства растворов. Коллигативные свойства растворов. | 6 | 1 | |
| 4 | Тема 4. Растворы электролитов. Буферные смеси. Определения pH буферных растворов. | 4 | 0,5 | |
| Раздел 2. Основы электрохимии | | 6 | 1,5 | |
| 5 | Тема 5. Электродные процессы и ЭДС. | 4 | 0,75 | |

| | | | | |
|-----------------------------------|--|-----------|----------|--|
| | Электропроводность растворов. Кондуктометрия. | | | |
| 6 | Тема 6. Кинетика и катализ. | 2 | 0,75 | |
| Раздел 3. Коллоидная химия | | 22 | 3 | |
| 7 | Тема 7. Поверхностные явления на границе раздела фаз. | 6 | 0,5 | |
| 8 | Тема 8. Адсорбция. | 6 | 0,5 | |
| 9 | Тема 9. Дисперсные системы. | 6 | 1 | |
| 10 | Тема 10. Устойчивость коллоидных систем. Растворы ВМС и их свойства. | 4 | 1 | |
| Итого | | 48 | 8 | |

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1 Подготовка к аудиторным занятиям

Перед очередным аудиторным занятием студенту необходимо закрепить полученные знания. Для этого необходимо:

- изучить конспект лекций по предыдущей теме;
- изучить соответствующий раздел по теме в основной и дополнительной рекомендуемой литературе;
- выполнить письменное домашнее задание (если предусмотрено).

4.6.2 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) Не предусмотрены.

4.6.3 Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Рефераты, расчетно-графические работы не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

| № п/п | Тема самостоятельной работы | Учебно-методическое обеспечение | Объём, ч | | |
|---|---|--|----------------|---------|------------------|
| | | | форма обучения | | |
| | | | очная | заочная | очно -заочная |
| Раздел 1. Основы химической термодинамики | | | 12 | 60 | |
| 1. | Тема 1. Первый закон термодинамики. | Пилавов Ш.Г., Пивовар А.К. Физическая и коллоидная химия. Учебное пособие для студентов сельскохозяйственных специальностей. Луганск, ЛНАУ. 2020. – 130 с. ISBN 966-626-348-3 Пилавов Ш. Г., | 2 | 15 | |
| 2. | Тема 2. Второй закон термодинамики. Фазовые равновесия. | | 4 | 15 | |
| 3. | Тема 3. Растворы. Физико-химические свойства растворов. Коллигативные свойства растворов. | | 4 | 15 | |
| 4. | Тема 4. Растворы электролитов. Буферные смеси. Определения рН буферных растворов. | | 2 | 15 | |

| | | | | | |
|-------------------------------|---|--|----|-----|--|
| | | Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии. — Луганск: ЛНАУ, 2008. — 400с. Демина, О. В. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / О.В. Демина, И.И. Головнева. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 200 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16- 019669-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2133636 (дата обращения: 11.04.2025). — Режим доступа: по подписке. | | | |
| Раздел 2. Основы электрохимии | | | 4 | 30 | |
| 5. | Тема 5. Электродные процессы и ЭДС. Электропроводность растворов. Кондуктометрия. | -/- | 2 | 15 | |
| 6. | Тема 6. Кинетика и катализ. | | 2 | 15 | |
| Раздел 3. Коллоидная химия | | | 11 | 56 | |
| 7. | Тема 7. Поверхностные явления на границе раздела фаз | -/- | 3 | 14 | |
| 8. | Тема 8. Адсорбция. | | 3 | 14 | |
| 9. | Тема 9. Дисперсные системы. | | 3 | 14 | |
| 10. | Тема 10. Устойчивость коллоидных систем. Растворы ВМС и их свойства. | | 2 | 14 | |
| Всего | | | 27 | 146 | |

4.6.5. Перечень тем занятий для контактной работы в электронной среде

| № п/п | Тема самостоятельной работы | Учебно-методическое обеспечение | Объём, ч | | |
|----------|---|---|----------------|---------|----------------------|
| | | | форма обучения | | |
| | | | очная | заочная | очно - заочная |
| 1. | Первый закон термодинамики. | Электронный контент дисциплины «Реология» СДО ЛГАУ | 2 | - | |
| 2. | Второй закон термодинамики. Фазовые равновесия. | | 2 | - | |
| 3. | Растворы. Физико-химические свойства растворов. Коллигативные свойства растворов. | | 2 | - | |
| 4. | Растворы электролитов. Буферные смеси. Определения pH буферных растворов. | | 2 | - | |
| 5. | Электродные процессы и ЭДС. Электропроводность растворов. | | 4 | - | |
| 6. | Кинетика и катализ. | | 2 | - | |
| 7. | Поверхностные явления на границе раздела фаз | | 4 | | |
| 8. | Адсорбция. | | 2 | | |
| 9. | Дисперсные системы. | | 4 | | |
| 10. | Устойчивость коллоидных систем. Растворы ВМС и их свойства. | | 2 | | |
| | Итого | | 26 | - | |

4.5.6. Другие виды самостоятельной работы студентов.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|----------|---|
| 1. | Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам |

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

| № п/п | Форма занятия | Тема занятия | Интерактивный метод | Объём, ч |
|--------------|---------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| 1 | Лабораторная работа | Определение энтальпии гидратации | Обсуждение и системный анализ | 2 |
| 2 | Семинар | Коллигативные свойства растворов | Обсуждение и системный анализ | 2 |
| 3 | Лабораторная работа | Буферные растворы и их свойства. | Обсуждение и системный анализ | 2 |
| 4 | Лабораторная работа | Методы получения коллоидных растворов | Обсуждение и системный анализ | 2 |
| Всего | | | | 8 |

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к настоящей программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

| № п/п | Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц | Кол-во экз. в библиотеке. |
|-------|---|---------------------------|
| 1. | Пилавов Ш.Г., Пивовар А.К. Физическая и коллоидная химия. Учебное пособие для студентов сельскохозяйственных специальностей. Луганск, ЛНАУ. 2020. – 130 с. ISBN 966-626-348-3 | 40 |
| 2 | Пилавов Ш. Г., Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии. – Луганск: ЛНАУ, 2008. – 400с. | 40 |
| 3 | Демина, О. В. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / О.В. Демина, И.И. Головнева. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 200 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019669-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2133636 (дата обращения: 11.04.2025). – Режим доступа: по подписке. | электронный ресурс |

6.1.2. Дополнительная литература.

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц |
|-------|--|
| 1 | Химия: избранные разделы общей физической и коллоидной химии : учебное пособие / О. В. Андриюшкова, Т. Вострикова, А. В. Швырева, Е. Ю. Попова. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 160 с. - ISBN 978-5-7782-1581-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/558715 (дата обращения: 11.04.2025). – Режим доступа: по подписке. |

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

| № п/п | Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц |
|-------|--|
| 1. | Пилавов Ш.Г., Дубицкая Ж.О. Физическая и коллоидная химия. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы. – Луганск: ЛНАУ, 2017. – 43 с. |
| 2. | Методические указания к лабораторному практикуму по физической и коллоидной химии для студентов факультета пищевых технологий. – Луганск: ЛГАУ, 2023. – 21 с. |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

| № п/п | Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа |
|-------|--|
| 1. | Электронная образовательная среда ЛГАУ]. Режим доступа https:// : |
| 2. | Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki (дата обращения: 11.04.2025). |

| | |
|----|---|
| 3. | Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://edu.kubsau.local (дата обращения: 11.04.2025). |
| 4. | Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - http://ibooks.ru (дата обращения: 11.04.2025). |
| 5. | Электронно-библиотечная система издательства «Знаниум» - http://www.https://znanium.ru (дата обращения: 11.04.2025). |
| 6. | Academic Search Premier - http://www.ebscohost.com/academic/academicsearch-premier Ulrich's Periodical Directory - http://ulrichsweb.serialssolutions.com (дата обращения: 11.04.2025). |
| 7. | Зарубежная база данных реферируемых научных журналов Agris - http://agris.fao.org (дата обращения: 11.04.2025). |

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

| № п/п | Вид учебного занятия | Наименование программного обеспечения | Функция программного обеспечения | | |
|-------|----------------------|---|----------------------------------|--------------|-----------|
| | | | контроль | моделирующая | обучающая |
| 1 | Лекции | Система дистанционного обучения Moodle. Microsoft Office 2010 Std. | + | + | + |
| 2 | Практические | Система дистанционного обучения Moodle. Microsoft Office 2010 Std. | + | + | + |

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Аудио- и видеопособия не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Компьютерные презентации учебных курсов не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий | Перечень основного оборудования, приборов и материалов |
|-------|---|---|
| 1. | Г-410 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы | Стол – 21 шт., стул – 39 шт., шкаф – 8 шт., тумбочка – 4 шт., доска – 2 шт., лабораторное оборудование, лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы, демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы. |

| | | |
|----|--|---|
| 2. | Г-415 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы. | Стол – 18 шт., стул – 16 шт., шкаф – 2 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., тумбочка – 1 шт., лабораторное оборудование (весы техно-химические, шкафы сушильные, вытяжные, водяные бани и др.), лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы, демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы |
|----|--|---|

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

| Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование | Кафедра, с которой проводилось согласование | Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования |
|---|---|--|
| Пищевая химия | химии | Согласовано |
| Биохимия | химии | Согласовано |

Лист изменений рабочей программы

| Номер изменения | Номер протокола заседания кафедры и дата | Страницы с изменениями | Перечень откоррек- тированных пунктов | Подпись заве- дующего кафедрой |
|--------------------|---|---------------------------|--|--------------------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Лист периодических проверок рабочей программы

| Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность, | Дата | Потребность в корректировке | Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений |
|--|------|--------------------------------|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине: Физическая и коллоидная химия

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль): Технология мяса и мясных продуктов

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ДИСЦИПЛИНОЙ, И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

| Код контро - лируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения | Наименование модулей и (или) разделов дисциплины | Наименование оценочного средства | |
|-----------------------------------|--|---|-------------------------------------|---|--|---|--------------------------|
| | | | | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| ОПК-2 | Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности циклов при решении. | ОПК.2.1. Знает и грамотно оперирует основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | Первый этап (пороговый уровень) | знать: -физико-химические законы, лежащие в основе профессиональной деятельности. | Раздел 1. Основы химической термодинамики. Раздел 2. Основы электрохимии. Раздел 3. Коллоидная химия | Тесты закрытого типа | Экзамен |
| | | | Второй этап (продвинутый уровень) | уметь: -работать на лабораторно-исследовательском оборудовании; -применять методы математического анализа и моделирования, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования химических веществ. | Раздел 1. Основы химической термодинамики. Раздел 2. Основы электрохимии. Раздел 3. Коллоидная химия | Тесты открытого типа (вопросы для опроса) | Экзамен |

| Код контро | Формулировка контролируемой | Индикаторы достижения | Этап (уровень) | Планируемые результаты обучения | Наименование модулей и (или) разделов | Наименование оценочного средства | |
|------------|-----------------------------|--|-----------------------------------|---|--|---|---------|
| | | | Третий этап (высокий уровень) | иметь навыки: -практических физико-химических приёмов исследований; -работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований. | Раздел 1. Основы химической термодинамики. Раздел 2. Основы электрохимии. Раздел 3. Коллоидная химия | Практические задания | Экзамен |
| | | ОПК.2.2. Осуществляет выбор законов и методов исследований естественных наук для решения конкретной задачи профессиональной деятельности | Первый этап (пороговый уровень) | знать: физико-химические законы, лежащие в основе профессиональной деятельности; | Раздел 1. Основы химической термодинамики. Раздел 2. Основы электрохимии. Раздел 3. Коллоидная химия | Тесты закрытого типа | Экзамен |
| | | | Второй этап (продвинутый уровень) | уметь: -работать на лабораторно-исследовательском оборудовании; -применять методы математического анализа и моделирования, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования | Раздел 1. Основы химической термодинамики. Раздел 2. Основы электрохимии. Раздел 3. Коллоидная химия | Тесты открытого типа (вопросы для опроса) | Экзамен |

| Код контро | Формулировка контролируемой | Индикаторы достижения | Этап (уровень) | Планируемые результаты обучения | Наименование модулей и (или) разделов | Наименование оценочного средства | |
|------------|-----------------------------|--|-----------------------------------|--|--|---|---------|
| | | | | химических веществ; | | | |
| | | | Третий этап (высокий уровень) | иметь навыки: -практических физико-химических приёмов исследований; -работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований | Раздел 1. Основы химической термодинамики. Раздел 2. Основы электрохимии. Раздел 3. Коллоидная химия | Практические задания | Экзамен |
| | | ОПК.2.3. Демонстрирует умение применять конкретные законы и методы естественных наук для комплексного решения производственных задач | Первый этап (пороговый уровень) | знать: физико-химические законы, лежащие в основе профессиональной деятельности; | Раздел 1. Основы химической термодинамики. Раздел 2. Основы электрохимии. Раздел 3. Коллоидная химия | Тесты закрытого типа | Экзамен |
| | | | Второй этап (продвинутый уровень) | уметь: -работать на лабораторно-исследовательском оборудовании; -применять методы математического анализа и | Раздел 1. Основы химической термодинамики. Раздел 2. Основы электрохимии. Раздел 3. Коллоидная химия | Тесты открытого типа (вопросы для опроса) | Экзамен |

| Код контро | Формулировка контролируемой | Индикаторы достижения | Этап (уровень) | Планируемые результаты обучения | Наименование модулей и (или) разделов | Наименование оценочного средства | |
|---------------|--------------------------------|--------------------------|--|---|--|-------------------------------------|---------|
| | | | | моделирования, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования химических веществ; | | | |
| | | | Третий этап (высокий уровень) | иметь навыки: -практических физико-химических приёмов исследований; -работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований. | Раздел 1. Основы химической термодинамики. Раздел 2. Основы электрохимии. Раздел 3. Коллоидная химия | Практиче ские задания | Экзамен |

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|----------|--|--|--|--|--|
| 1. | Тест | Система стандартизирован ных заданий, позволяющая измерить уровень знаний. | Тестовые задания | В тесте выполнено 90-100% заданий | Оценка «Отлично» (5) |
| | | | | В тесте выполнено более 75-89% заданий | Оценка «Хорошо» (4) |
| | | | | В тесте выполнено 60-74% заданий | Оценка «Удовлетвор ительно» (3) |
| | | | | В тесте выполнено менее 60% заданий | Оценка «Неудовлетв орительно» (2) |
| | | | | Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками. | Оценка «Неудовлетв орительно» (2) |
| 2. | Опрос | Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстриро вать монологическую речь и иные коммуникативн ые навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения. | Вопросы к опросу | Продемонстрирова ны предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений. | Оценка «Отлично» (5) |
| | | | | Продемонстрирова ны предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные. | Оценка «Хорошо» (4) |
| | | | | Продемонстрирова ны предполагаемые ответы, но неправильно | Оценка «Удовлетвор ительно» (3) |

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|----------|--|---|--|--|--|
| | | | | использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные. | |
| | | | | Ответы не представлены. | Оценка «Неудовлетворительно» (2) |
| 3. | Практические задания | Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов. | Практические задания | Продemonстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме. | Оценка «Отлично» (5) |
| | | | | Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми | Оценка «Хорошо» (4) |

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|----------|--|---|--|---|--|
| | | | | неточностями. | |
| | | | | Продемонстрирова но владение профессионально- понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью. | Оценка «Удовлетвор ительно» (3) |
| | | | | Не продемонстрирова но владение профессионально- понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено. | Оценка «Неудовлетв орительно» (2) |
| 4. | Экзамен | Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины. | Вопросы к экзамену | Показано знание теории вопроса, понятийно- терминологическог о аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, | Оценка «Отлично» (5) |

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|----------|--|---|--|---|---------------------------|
| | | | | событий, явлений, процессов. Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора. | |
| | | | | Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продемонстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации. Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие | Оценка «Хорошо» (4) |

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|----------|--|---|--|---|--|
| | | | | несистемности и пробелов в знаниях. | |
| | | | | Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрирова но. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрирова но. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора. | Оценка «Удовлетвор ительно» (3) |
| | | | | Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрирова но; умение анализировать учебный материал не продемонстрирова но; владение аналитическим | Оценка «Неудовлетв орительно» (2) |

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|----------|--|---|--|---|---------------------|
| | | | | способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрирова но. Обучающийся не ответил на один или два вопроса билета и дополнительные вопросы экзаменатора. | |

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

ОПК 2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности циклов при решении.

ОПК.2.1. Знает и грамотно оперирует основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

Первый этап (пороговый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: физико-химические законы, лежащие в основе профессиональной деятельности.

Тестовые задания закрытого типа

1. Основная роль отводится химическому взаимодействию между компонентами раствора в работах (выберите один вариант ответа):

- а) Оствальда;
- б) Менделеева
- в) Вант-Гоффа
- г) Марковникова

2. Раствор рассматривался как механическая смесь компонентов (физическая теория растворов) в работах (выберите один вариант ответа):

- а) Менделеева
- б) Каблукова

в) Аррениуса

г) Дальтон

3. Невозможен процесс, единственным результатом которого было бы превращение теплоты в работу (выберите один вариант ответа):

а) закон Бойля Мариотта

б) 2 закон термодинамики

в) закон Рауля

г) закон Дальтона

4. Укажите объединенное уравнение первого и второго законов термодинамики (выберите один вариант ответа):

а) $Q = \Delta U + A$.

б) $\Delta S = Q/T$

в) $\Delta G = T\Delta S - \Delta U$

г) $H - U + pV$

5. Уравнение состояния Клапейрона - Менделеева для n киломолей идеального газа (выберите один вариант ответа):

а) $PV = RT$

б) $PV = HRT$

в) $PV = RNn$

г) $PV = nRT$

Ключи:

| | |
|----|---|
| 1. | б |
| 2. | в |
| 3. | б |
| 4. | а |
| 5. | г |

6. Прочитайте и установите соответствие между физической величиной и её значением:

| Физическая величины | Значение физических величин |
|---|-----------------------------|
| 1. Температура при нормальных условиях | а) 305 К |
| 2. Температура при стандартных условиях | б) 298 К |
| 3. Температура кипения воды | в) 273 К |
| 4. Плотность раствора воды | г) 1,00 г/мл |
| | д) 100°C |
| | е) 50°C |

Ключи:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| в | б | д | г |

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: работать на лабораторно-исследовательском оборудовании; применять методы математического анализа и моделирования, оценивать

результаты теоретического и экспериментального исследования химических веществ.

Вопросы открытого типа (для опроса):

1. Назовите при каких условиях протекает изотермический-процесс.
2. Рассчитайте, чему будет равна сумма водородного и гидроксильного показателей при 25°C.
3. Укажите прибор, используемый для измерения коэффициента поверхностного натяжения.
4. Укажите от чего зависит величина температуры замерзания раствора.
5. Назовите количественную меру неупорядоченности системы.

Ключи:

| | |
|----|--|
| 1. | при постоянной температуре |
| 2. | 14 |
| 3. | сталагмометр |
| 4. | от концентрации растворенного вещества |
| 5. | энтропия |

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: практических физико-химических приёмов исследований; работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований.

Практические задания

1. В каком направлении сместится равновесие в равновесной системе реакции $2\text{SO}_3(\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) - 46 \text{ ккал.}$
2. В потенциометрическом титровании для определения концентрации ионов составляют гальванический элемент, состоящий из электрода сравнения и индикаторного электрода. Укажите от чего зависит потенциал индикаторного электрода.
3. Вычислите pH раствора азотной кислоты концентрации 0,001 моль/л.
4. При взаимодействии нитрата серебра с избытком йодида калия образуется мицелла. Укажите заряд данной гранулы.
5. Рассчитайте осмотическое давление 0,01M водного раствора глюкозы при температуре 273°K.

Ключи:

| | |
|----|------------------------------------|
| 1. | равновесие сместится вправо |
| 2. | от концентрации определяемых ионов |
| 3. | 3 |
| 4. | -1 |
| 5. | 0,22 атм. |

ОПК.2.2. Осуществляет выбор законов и методов исследований естественных наук для решения конкретной задачи профессиональной деятельности.

Первый этап (пороговый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: физико-химические законы и методы исследований естественных наук лежащие в основе профессиональной деятельности.

Тестовые задания закрытого типа

1. Гомогенной является (выберите один вариант ответа):

- а) система масло-вода
- б) система вода-песок;
- в) система вода - хлорид натрия – глюкоза
- г) спрессованные в таблетку порошки

2. Изотоническим раствором хлорида натрия называется раствор с концентрацией NaCl (выберите один вариант ответа):

- а) 0,5 моль/л
- б) 0,9 %
- в) 0,09 %
- г) 0,01%

3. Стандартные физические условия при проведении лабораторных исследований (выберите один вариант ответа):

- а) количество теплоты, которое выделяется или поглощается при образовании 1 моль сложного вещества из простых веществ при 273 К и 1 атм.
- б) количество теплоты, которое выделяется при образовании 1 моль из простых веществ при 298 К и 1 атм.
- в) количество теплоты, которое поглощается при образовании 1 моль из простых веществ при 273 К и 1 атм.
- г) количество теплоты, которое выделяется или поглощается при образовании 1 моль сложного вещества из простых веществ при 298 К и 1 атм.

4. При каких условиях повышается растворимость газов в жидкости (выберите один вариант ответа):

- а) повышение температуры
- б) понижение температуры
- в) понижения давления
- г) добавление электролита

5. Указать каким растворам присущи коллигативные свойства (выберите один вариант ответа):

- а) концентрированным
- б) пересыщенным
- в) идеальным
- г) насыщенным

Ключи:

| | |
|----|---|
| 1. | в |
| 2. | б |
| 3. | б |
| 4. | б |
| 5. | в |

6. Прочитайте и соотнесите тип дисперсной системы с предложенным примером дисперсной системы:

| Типы дисперсных систем | Примеры дисперсных систем |
|------------------------|---------------------------|
| 1. Аэрозоль | а) желе |
| 2. Гель | б) мыльная пена |
| 3. Эмульсия | в) взбитые сливки |
| 4. Золь | г) молоко |
| | д) яичный белок |
| | е) туман |

Ключи:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| е | а | г | д |

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: работать на лабораторно-исследовательском оборудовании; применять методы математического анализа и моделирования, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования химических веществ.

Вопросы открытого типа (вопросы для опроса)

1. Укажите как изменяется эквивалентная электропроводность сильных и слабых электролитов при разбавлении.
2. Укажите основной признак объектов коллоидной химии.
3. Укажите что будет являться характерным признаком дисперсионной среды как составной части дисперсной системы.
4. Укажите что будет происходить с дисперсностью при увеличении размера частиц дисперсной фазы.
5. Укажите как будет изменяться величина поверхностного натяжения раствора с ростом концентрации в водном растворе неорганической соли.

Ключи:

| | |
|----|--------------|
| 1. | уменьшается |
| 2. | дисперсность |
| 3. | однородность |
| 4. | уменьшится |
| 5. | увеличится |

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: практических физико-химических приёмов исследований; работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований.

Практические задания

1. В какую сторону сместится равновесие реакции: $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + 98,17 \text{ кДж}$, при увеличении концентрации исходных веществ, при повышении давления?
2. Поверхностно-активные вещества, получили широкое применение в пищевой промышленности в качестве эмульгаторов и стабилизаторов. Укажите как будет изменяться величина поверхностного натяжения водных растворов поверхностно-активных веществ при повышении концентрации.
3. Во всех механических и термомеханических процессах пищевых производств

происходит контактное взаимодействие обрабатываемого материала с поверхностью рабочих органов машин, устройств и аппаратов. Назовите о каком явлении идет речь.

4. Укажите что происходит со световым потоком в дисперсной системе при размерах частиц меньше длины волны падающего света.

5. При взаимодействии избытка хлорида бария с сульфатом натрия образуется мицелла. Укажите заряд данной гранулы.

Ключи:

| | |
|----|---|
| 1. | в сторону образования продуктов реакции |
| 2. | уменьшатся |
| 3. | адгезия |
| 4. | рассеивается |
| 5. | +2 |

ОПК.2.3. Демонстрирует умение применять конкретные законы и методы естественных наук для комплексного решения производственных задач.

Первый этап (пороговый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: физико-химические законы и методы исследований естественных наук лежащие в основе профессиональной деятельности.

Тестовые задания закрытого типа

1. Значение универсальной газовой постоянной при расчете осмотического давления выраженного в атмосферах (выберите один вариант ответа):

- а) 8,314 Дж/моль К
- б) 7,832 моль
- в) 0,082 атм./моль*л
- г) 101325 Па

2. Назовите способность веществ поглощать теплоту при нагревании (выберите один вариант ответа):

- а) тепловой эффект
- б) теплоёмкость
- в) теплопередача
- г) работа

3. Система, которая не обменивается веществом с окружающей средой (выберите один вариант ответа):

- а) открытой
- б) закрытой
- в) изолированной
- г) замкнутой

3. Укажите о каком законе идет речь: энергия не исчезает бесследно и не возникает из ничего, а лишь переходит из одной формы в другую в строго эквивалентных количествах (выберите один вариант ответа):

- а) 2 закон термодинамики
- б) закон Гесса
- в) закон сохранения энергии
- г) закон Кирхгофа

5. Назовите величину: количество выделившейся или поглотившейся теплоты при образовании 1 моля его из простых веществ называют (выберите один вариант ответа):

- а) теплотой сгорания
- б) вязкостью
- в) теплотой растворения
- г) теплотой образования

Ключи:

| | |
|----|---|
| 1. | а |
| 2. | б |
| 3. | б |
| 4. | в |
| 5. | г |

6. Прочитайте и установите соответствие между процессом реакции и определением процесса:

| Процесс | Определение |
|---------------|---|
| 1. Коагуляция | а) взаимное проникновение одного вещества между молекулами другого. |
| 2. Адсорбция | б) (свертывание, сгущение, укрупнение) — объединение мелких диспергированных частиц в большие по размеру агрегаты. |
| 3. Диффузия | в) поглощение вещества из газообразной среды или раствора поверхностным слоем жидкости или твердого тела. |
| 4. Осмос | г) процесс избирательного поглощения газов или паров из газовых или парогазовых смесей жидким поглотителем — абсорбентом. |
| | д) движение молекул растворителя через полупроницаемую мембрану из области с низкой концентрацией растворенного вещества в область высокой концентрации. |
| | е) термодинамический потенциал, характеризующий состояние системы в термодинамическом равновесии при выборе в качестве независимых переменных давления, энтропии и числа части. |

Ключи:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| б | в | а | д |

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: работать на лабораторно-исследовательском оборудовании; применять методы математического анализа и моделирования, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования химических веществ.

Вопросы открытого типа (вопросы для опроса)

1. Силы межмолекулярного и межатомного взаимодействия, основу которых

составляют кулоновские силы взаимодействия между электронами и ядрами одной молекулы и ядрами и электронами другой. На определенном расстоянии между молекулами силы притяжения и отталкивания уравниваются друг друга, и образуется устойчивая система. Укажите в каком агрегатном состоянии должны находиться вещества чтобы эти силы проявлялись сильнее.

2. Укажите от чего зависит величина температуры кипения раствора.
3. Укажите при каких условиях протекают изохорные процессы.
4. Укажите как рассчитать ЭДС гальванического элемента.
5. Существует несколько типов термодинамических систем, укажите к какому типу относится живой организм.

Ключи:

| | |
|----|--|
| 1. | твердое |
| 2. | давление насыщенного пара растворителя над раствором |
| 3. | при постоянном объеме. |
| 4. | по разности электродных потенциалов. |
| 5. | открытой |

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: практических физико-химических приёмов исследований; работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований.

Практические задания

1. Буферные системы предотвращают изменение кислотности системы. В крови животных существует 5 основных буферных систем. Это гемоглобиновая, белковая, фосфатная, органических кислот и еще одна. Укажите, какая.
2. Вычислить рОН 0,01 М раствора HNO_3 ($\alpha = 1$).
3. Укажите какой реагент должен быть стабилизатором (в избытке) при взаимодействии AgNO_3 с KCl , чтобы получить коллоидную систему с частицами, несущими положительный электрический заряд
4. При нанесении на стеклянную пластинку, покрытую слоем парафина, капля эмульсии растекается, если дисперсионной средой является масло (эмульсия Вода/Масло), и не растекается, если дисперсионной средой служит вода (эмульсия Масло/Вода). Укажите, чему равен угол смачивания при нанесении капли воды на парафин.
5. При взаимодействии нитрата бария с избытком сульфата калия образуется мицелла. Укажите ионы диффузного слоя.

Ключи:

| | |
|----|-----------------------------------|
| 1. | гидрокарбонатная |
| 2. | 12 |
| 3. | в избытке возьмут AgNO_3 |
| 4. | меньше 90° |
| 5. | ионы калия |

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде модуля тестовых заданий.

Экзамен выставляется преподавателем в конце изучения раздела дисциплины как результат текущего контроля.

Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать экзамен на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к экзамену или тестовых заданий к экзамену.

Оценочные средства для проведения экзамена

Аттестация проводится в форме устного экзамена.

Вопросы для экзамена

1. Буферные системы. Механизм действия. Солевые буферные растворы.
2. Катализ. Общие свойства катализаторов, их специфическое действие, механизм влияния на скорость реакции.
3. Гальванические элементы. Определение pH растворов методом потенциометрии. Водородный и хингидронный электроды.
4. Роль физико-химических законов в технологических процессах отраслей пищевой промышленности.
5. Буферные системы. Механизм действия и расчет величины pH основного буфера.
6. Кинетика гетерогенных процессов, её особенности. Кинетика растворения и кристаллизации.
7. Следствие из закона Гесса. Определение энтальпий химической реакции из энтальпий образования веществ.
8. Тепловая теорема Нернста. Третье начало термодинамики.
9. Измерение электродных потенциалов металлов. Водородный электрод. Стандартные (нормальные) электродные потенциалы. Ряд напряжения металлов.
10. Сформулируйте закон Гесса. В каких условиях теплота реакции может быть заменена изменением энтальпии?
11. Сложные реакции: обратимые, последовательные, сопряженные, параллельные. Лимитирующая стадия сложной реакции.
12. Зависимость электродных потенциалов от химической природы электродов, состава и концентрации жидкого электролита и температуры. Уравнение Нернста.
13. Термодинамика гальванического элемента. Связь между ЭДС элемента, свободной энергией и константой химического равновесия.
14. Двухкомпонентные системы. Давление пара над раствором. Закон Рауля.
15. Определение порядка реакции. Реакции 1-го и 2-го порядка.
16. Применение изобарного потенциала для определения направления и возможности протекания химических реакций.
17. Гальванические элементы. Химический гальванический элемент, его электрохимическая запись. Уравнение электродных реакций. Определение ЭДС (приведите примеры).
18. Термодинамические расчеты константы равновесия химической реакции. Интегрированное уравнение изобары.
19. Гальванические элементы. Концентрационный гальванический элемент, его электрохимическая запись, уравнения электродных реакций, определение ЭДС.
20. Какими методами можно определить величину поверхностного натяжения жидкости? Объяснить сущность на конкретных примерах.
21. Правило Дюкло-Траубе. Какая зависимость между поверхностным натяжением и длиной углеводородной цепи ПАВ?
22. Уравнение Гиббса и его анализ.
23. Теория мономолекулярной адсорбции БЭТ. В чем ее особенности и практическое значение?
24. Уравнение Фрейндлиха и его анализ. Определение констант и его практическое значение.

25. Теория ионно-обменной адсорбции. Уравнение Никольского, его анализ. Практическое значение ионно-обменной адсорбции.
26. Роль ионной адсорбции в процессе образования коллоидных частиц. Сформулируйте правило Фаянса-Пескова.
27. Что такое пептизация? Какими методами она осуществляется и при каких условиях?
28. Что такое электроосмос и электрофорез? Как по величине объемной скорости можно вычислить электрокинетический потенциал?
29. Что называется коагуляцией? Какие причины вызывают коагуляцию? Основной механизм их действия.
30. Что такое порог коагуляции электролита, его коагулирующая способность? В каких единицах они измеряются? Условия, от которых зависит их величина.
31. Когда происходит взаимная коагуляция зольей и при каких условиях? Опишите особенности коагуляции коллоидов смесью электролитов. От каких факторов зависит антагонизм и синергизм ионов в процессе коагуляции?
32. Молоко как природная эмульсия. Эмульгаторы, применяемые в производстве молокопродуктов.
33. Мясо и молокопродукты как микрогетерогенные и коллоидные системы. Гомогенизация в получении мяса и молокопродуктов.
34. Чем отличаются коллоидные ПАВ от истиннорастворимых? Что называется критической концентрацией мицеллообразования (ККМ)?
35. Какое явление называется солюбилизацией? Чем оно обусловлено? Каково практическое значение этого явления в пищевой промышленности?
36. Каково практическое применение ПАВ? В чем заключается механизм моющего действия растворов с их использованием? Какие ПАВ называются анионоактивными и какие - катионоактивными?
37. Что такое студень, гель? Перечислите факторы студне- и гелеобразования. Объясните явление синерезиса.
38. Укажите характеристики набухания полимеров в низкомолекулярных жидкостях. Что такое степень набухания и как она определяется?
39. Сравните явления высаливания и коагуляции. В чем сходство и различие этих явлений? Что такое лиотропный ряд?
40. В чем заключается эффект Доннана, и в каких формах он проявляется в различных коллоидных системах?
41. Охарактеризуйте строение молекул белков. Почему и как изменяется заряд белковой молекулы в зависимости от величины pH раствора? Что такое изоэлектрическая точка белка (ИЭТ)?

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 20 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 20 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 3 или 4. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 5 баллов. Шкала перевода: 19-20 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 15-18 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 12 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-11 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 20 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Экзамен проводится в устной форме. Из экзаменационных вопросов составляется 20 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.