

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИИ – филиал ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета

 А.А. Калганов

«15» апреля 2020 г.

Кафедра экологии, агрохимии и защиты растений

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.39 ХИМИЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ**

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Профиль Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения - очная

Миасское

2020

Рабочая программа дисциплины «Химия физическая и коллоидная» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17.07.2017 г. № 669. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**, профиль - **Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства**.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – кандидат биологических наук Калганов А. А.



Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры экологии, агрохимии и защиты растений

«06» апреля 2020 г. (протокол №8).

Зав. кафедрой экологии, агрохимии и защиты растений,  
кандидат сельскохозяйственных наук

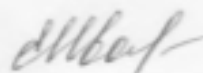


А. Н. Покатилова

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

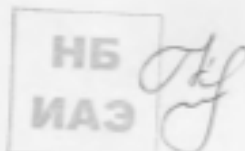
«13» апреля 2020 г. (протокол №4).

Председатель учебно-методической  
комиссии Института агроэкологии,  
кандидат сельскохозяйственных наук



Е. С. Иванова

Главный библиотекарь  
НБ ФГБОУ ВО ЮУрГАУ



Е. В. Красножон

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Компетенции и индикаторы их достижений .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	5
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы .....	5
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам.....	5
4. Структура и содержание дисциплины .....	6
4.1. Содержание дисциплины .....	6
4.2. Содержание лекций.....	7
4.3. Содержание лабораторных занятий .....	9
4.4. Содержание практических занятий .....	9
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся .....	9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	11
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины...	11
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	12
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	13
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся .....	14
Лист регистрации изменений.....	27

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

### Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологического.

**Цель дисциплины** – сформировать у студентов систему фундаментальных знаний, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

### Задачи дисциплины:

- изучение закономерностей физико-химических процессов, происходящих в почве и живых организмах;
- сформировать основы естественнонаучного мировоззрения; ознакомиться с аппаратурой и методами физическо-химического исследования, используемых для анализа почв и качества сельскохозяйственной продукции;
- овладеть методами решения физико-химических задач.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, явлений и процессов, в том числе процессы образования растворов, их свойства и особенности протекающих в них реакций; поверхностные явления и свойства поверхностных слоев; условия существования дисперсных систем и факторов, влияющих на устойчивость таких систем – (Б1.О.39-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные законы и понятия естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, определять сущность физико-химических процессов, происходящих в почве и растении; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике – (Б1.О.39-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками проведения физико-химических исследований почв и сельскохозяйственной продукции – (Б1.О.39-Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия физическая и коллоидная» относится к обязательной части программы бакалавриата.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 3 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>48</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	16
Практические занятия (ПЗ)	–
Лабораторные занятия (ЛЗ)	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>69</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
<b>Раздел 1. Физическая химия</b>							
1.1	Введение	9	1	2	–	6	х
1.2	Агрегатные состояния вещества	9	–	–	–	9	х
1.3	Химическая термодинамика и термохимия	11	1	4	–	6	х
1.4	Химическая кинетика и катализ	12	2	4	–	6	х
1.5	Растворы электролитов и неэлектролитов	12	2	4	–	6	х
1.6	Электрохимические процессы	12	2	4	–	6	х
<b>Раздел 2. Коллоидная химия</b>							
2.1	Поверхностные явления. Адсорбция	12	2	4	–	6	х
2.2	Коллоидные системы и методы получения лиофобных коллоидов	12	2	4	–	6	х
2.3	Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов	10	2	2	–	6	х
2.4	Микрогетерогенные системы	7	1	–	–	6	х
2.5	Растворы высокомолекулярных соединений (растворы ВМС)	11	1	4	–	6	х
	Контроль	27	х	х	х	х	27
	Общая трудоемкость	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>69</b>	<b>27</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Физическая химия

##### 1.1 Введение

Возникновение физической и коллоидной химии как самостоятельных дисциплин. М. В. Ломоносов – основоположник физической химии. Роль отечественных ученых в развитии физической и коллоидной химии. Предмет физической и коллоидной химии. Значение физической и коллоидной химии в биологической и сельскохозяйственной науках.

##### 1.2 Агрегатные состояния вещества

Состояния вещества: газообразное, жидкое, твердое, плазма. Газообразное состояние. Законы идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа, кинетическая теория газов. Реальные газы.

##### 1.3 Химическая термодинамика и термохимия

Классическая и статистическая термодинамика. Система и внешняя среда. Энергия. Работа и теплота как способы передачи энергии. Функция состояния. Параметры состояния. Реакции образования. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Свободная энергия и направление химических реакций.

##### 1.4 Химическая кинетика и катализ

Скорость химических реакций. Средняя и мгновенная скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Влияние концентрации на скорость реакций. Определение констант скоростей реакций. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Катализ и его значение в современной химической технологии и биологических процессах. Классификация каталитических процессов. Ферментативный катализ, его особенности и значение в биологических процессах. Фотохимические реакции. Фотохимические, темновые и радиационно-химические реакции. Скорость фотохимических реакций. Синтез органического вещества растениями под действием хлорофилла как сенсibilизатора. Значение фотосинтеза. Химическое равновесие. Равновесное состояние. Истинное, устойчивое, химическое равновесие и изменение термодинамических функций. Динамический характер равновесия. Влияние внешних условий на равновесие, принцип Ле-Шателье. Закон действующих масс. Константа химического равновесия и связь ее с изменением свободной энергии.

##### 1.5 Растворы электролитов и неэлектролитов

Разбавленные растворы. Коллигативные свойства растворов. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Температура замерзания разбавленных растворов. Криоскопия. Законы Рауля. Температура кипения разбавленных растворов. Эбуллиоскопия. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов. Закон Вант Гоффа. Биологические процессы и осмос. Возникновение ионов в растворах. Процессы сольватации (гидратации). Развитие теории сильных электролитов в работах Дебая и Хюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора. Развитие понятия кислоты и основания. Теория Бренстеда, кислотно-основные пары. Сила кислот и оснований. Количественное определение кислотности водных растворов. Понятие pH и pK. Расчет pH кислых и щелочных растворов. Буферные системы, их состав и механизм действия. Расчет pH буферных систем. Буферная емкость, влияние на нее различных факторов. Электрическая проводимость растворов электролитов. Проводники первого и второго рода. Применение закона действующих масс, к слабым электролитам. Закон разбавления Оствальда. Подвижность ионов. Методы и методики исследования физико-химических свойств растворов. Определение степени и константы диссоциации слабых электролитов. Кондуктометрическое титрование. Применение электрической проводимости для определения влажности сельскохозяйственных продуктов, динамики солевого режима почв.

## 1.6 Электрохимические процессы

Двойной электрический слой и его строение. Гальванические элементы. Обратимые и необратимые элементы. Уравнение Нернста. Электродные потенциалы и ЭДС гальванических элементов. Нормальный (стандартный) потенциал. Водородный электрод. Электроды индикаторные (измерительные) и вспомогательные (сравнения). Измерение электродвижущих сил. Потенциометрическое определение ионов в растворах. Диффузионные потенциалы. Методы устранения диффузионных потенциалов. Окислительно-восстановительные электроды и цепи. Окислительно-восстановительный потенциал почв; его измерение. Потенциометрический метод определения рН. Стекланный электрод с водородной функцией. Потенциометрическое титрование. Определение окислительно-восстановительного потенциала в биологических системах.

## Раздел 2. Коллоидная химия

### 2.1 Поверхностные явления. Адсорбция

Изотермы адсорбции. Физическая и химическая адсорбция. Адсорбция на границе твердое тело – газ. Теория адсорбции, Уравнение Ленгмюра и Фрейндлиха. Адсорбция на границе твердое тело – раствор. Ориентация дифильных молекул на поверхности адсорбента. Адсорбция электролитов. Правила Фаянса – Пескова. Обменная адсорбция. Уравнение Никольского. Адсорбция на границе раздела раствор – газ. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Ориентация молекул в поверхностном слое. Уравнение Гиббса.

### 2.2 Коллоидные системы и методы получения лиофобных коллоидов

Общая характеристика коллоидных систем и их роль биологических объектах, почвах. Методы получения лиофобных коллоидов с помощью конденсации, механического раздробления, электрического распыления, ультразвука и пептизации. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства лиофобных коллоидов. Броуновское движение. Осмотическое давление. Седиментация. Вязкость. Очистка коллоидных растворов методами диализа, ультрафильтрации, электродиализа и электроультрафильтрации. Светорассеяние. Эффект Тиндаля и уравнение Рэлея. Методы и методики исследования физико-химических свойств коллоидных систем.

### 2.3 Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов

Кинетическая и агрегативная устойчивость. Коагуляция. Действие электролитов. Правило Шульца – Гарди. Совместное действие электролитов при коагуляции. Коагуляция и дзетта-потенциал. Теория коагуляции электролитами. Кинетика коагуляции. Старение зелей и пептизация. Защитное действие молекулярных адсорбирующих слоев.

### 2.4 Микрогетерогенные системы

Суспензии. Эмульсии. Обратимость фаз. Эмульгаторы. Пены. Аэрозоли.

### 2.5 Растворы высокомолекулярных соединений (растворы ВМС)

Общая характеристика растворов ВМС и их роль в биологических объектах, почвах. Сопоставление лиофобных коллоидов и растворов ВМС. Электрические, молекулярно-кинетические и оптические свойства растворов ВМС. Заряд частицы. Изоэлектрическая точка. Мембранное равновесие. Вязкость. Осмотическое давление. Светорассеяние и поглощение света. Набухание и растворение ВМС. Степень набухания и скорость набухания. Факторы набухания. Гели. Студни. Полуколлоиды. Методы и методики исследования физико-химических свойств высокомолекулярных соединений.

## 4.2. Содержание лекций

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов
1.	<b>Введение.</b> Возникновение физической и коллоидной химии как самостоятельных дисциплин. Предмет физической и коллоидной химии.	2

	<p>Значение физической и коллоидной химии в биологической и сельскохозяйственной науках.</p> <p><b>Химическая термодинамика и термохимия.</b> Классическая и статистическая термодинамика. Система и внешняя среда. Энергия. Работа и теплота как способы передачи энергии. Функция состояния. Параметры состояния. Реакции образования. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него.</p>	
2.	<p><b>Химическая кинетика и катализ.</b> Скорость химических реакций. Средняя и мгновенная скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Влияние концентрации на скорость реакций. Определение констант скоростей реакций. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Катализ и его значение в современной химической технологии и биологических процессах. Классификация каталитических процессов. Ферментативный катализ, его особенности и значение в биологических процессах. Химическое равновесие. Равновесное состояние. Истинное, устойчивое, химическое равновесие и изменение термодинамических функций. Динамический характер равновесия. Влияние внешних условий на равновесие, принцип Ле-Шателье. Закон действующих масс.</p>	2
3.	<p><b>Растворы электролитов и неэлектролитов.</b> Разбавленные растворы. Коллигативные свойства растворов. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Температура замерзания разбавленных растворов. Криоскопия. Законы Рауля. Температура кипения разбавленных растворов. Эбуллиоскопия. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов. Закон Вант Гоффа. Биологические процессы и осмос. Возникновение ионов в растворах. Процессы сольватации (гидратации). Развитие теории сильных электролитов в работах Дебая и Хюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора. Электрическая проводимость растворов электролитов. Проводники первого и второго рода. Применение закона действующих масс, к слабым электролитам. Методы и методики исследования физико-химических свойств растворов.</p>	2
4.	<p><b>Электрохимические процессы.</b> Двойной электрический слой и его строение. Гальванические элементы. Обратимые и необратимые элементы. Уравнение Нернста. Электродные потенциалы и ЭДС гальванических элементов. Нормальный (стандартный) потенциал. Водородный электрод. Электроды индикаторные (измерительные) и вспомогательные (сравнения). Измерение электродвижущих сил. Определение окислительно-восстановительного потенциала в биологических системах.</p>	2
5.	<p><b>Поверхностные явления. Адсорбция.</b> Изотермы адсорбции. Физическая и химическая адсорбция. Адсорбция на границе твердое тело – газ. Теория адсорбции, уравнение Ленгмюра и Фрейндлиха. Адсорбция на границе твердое тело – раствор.</p>	2
6.	<p><b>Коллоидные системы и методы получения лиофобных коллоидов.</b> Общая характеристика коллоидных систем и их роль биологических объектах, почвах. Методы получения лиофобных коллоидов с помощью конденсации, механического раздробления, электрического распыления, ультразвука и пептизации. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства лиофобных коллоидов. Броуновское движение. Осмотическое давление. Седиментация. Вязкость. Светорассеяние. Методы и методики исследования физико-химических свойств коллоидных систем.</p>	2
7.	<p><b>Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов.</b> Кинетическая и агрегативная устойчивость. Коагуляция. Действие электролитов. Правило</p>	2



	Шульца – Гарди. Совместное действие электролитов при коагуляции. Коагуляция и дзетта-потенциал. Теория коагуляции электролитами. Кинетика коагуляции.	
8.	<b>Микрогетерогенные системы.</b> Суспензии. Эмульсии. Обратимость фаз. Эмульгаторы. Пены. Аэрозоли. <b>Растворы высокомолекулярных соединений (растворы ВМС).</b> Общая характеристика растворов ВМС и их роль в биологических объектах, почвах. Сопоставление лиофобных коллоидов и, растворов ВМС. Электрические, молекулярно-кинетические и оптические свойства растворов ВМС. Заряд частицы. Изoeлектрическая точка. Методы и методики исследования физико-химических свойств высокомолекулярных соединений.	2
	<b>Итого</b>	<b>16</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Решение задач на агрегатные состояния вещества.	2
2.	Химическая термодинамика. Определение теплового эффекта процесса растворения соли.	4
3.	Химическая кинетика. Фотометрическое изучение кинетики химической реакции.	4
4.	Получение буферных растворов и изучение их свойств.	4
5.	Электрохимические процессы. Кондуктометрическое изучение свойств раствора слабого электролита.	4
6.	Поверхностные явления. Исследование адсорбции поверхностно-активного вещества (ПАВ) из раствора на поверхности твердого тела.	4
7.	Коллоидные растворы. Получение и свойства коллоидных растворов.	4
8.	Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов.	2
9.	Высокомолекулярные соединения. Изучение свойств растворов высокомолекулярных соединений.	4
	<b>Итого</b>	<b>32</b>

### 4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

#### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	32
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	27
Подготовка к промежуточной аттестации	10
<b>Итого</b>	<b>69</b>

## 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
1.	Введение. М.В. Ломоносов – основоположник физической химии. Роль отечественных ученых в развитии физической и коллоидной химии.	6
2.	Агрегатные состояния вещества. Кинетическая теория газов. Реальные газы.	9
3.	Химическая термодинамика и термохимия. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Свободная энергия и направление химических реакций.	6
4.	Химическая кинетика и катализ. Фотохимические реакции. Фотохимические, темновые и радиационно-химические реакции. Скорость фотохимических реакций. Синтез органического вещества растениями под действием хлорофилла как сенсibilизатора. Значение фотосинтеза. Константа химического равновесия и связь ее с изменением свободной энергии.	6
5.	Растворы электролитов и неэлектролитов. Развитие понятия кислоты и основания. Теория Бренстеда, кислотно-основные пары. Сила кислот и оснований. Количественное определение кислотности водных растворов. Понятие рН и рК. Расчет рН кислых и щелочных растворов. Буферные системы, их состав и механизм действия. Расчет рН буферных систем. Буферная емкость, влияние на нее различных факторов. Закон разбавления Оствальда. Подвижность ионов. Определение степени и константы диссоциации слабых электролитов. Кондуктометрическое титрование. Применение электрической проводимости для определения влажности сельскохозяйственных продуктов, динамики солевого режима почв.	6
6.	Электрохимические процессы. Потенциометрическое определение ионов в растворах. Диффузионные потенциалы. Методы устранения диффузионных потенциалов. Окислительно-восстановительные электроды и цепи. Окислительно-восстановительный потенциал почв; его измерение. Потенциометрический метод определения рН. Стеклоэлектрод с водородной функцией. Потенциометрическое титрование.	6
7.	Поверхностные явления. Ориентация дифильных молекул на поверхности адсорбента. Адсорбция электролитов. Правила Фаянса – Пескова. Обменная адсорбция. Уравнение Никольского. Адсорбция на границе раздела раствор – газ. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Ориентация молекул в поверхностном слое. Уравнение Гиббса.	6
8.	Коллоидные системы и методы получения лиофобных коллоидов. Очистка коллоидных растворов методами диализа, ультрафильтрации, электродиализа и электроультрафильтрации. Эффект Тиндаля и уравнение Рэлея.	6
9.	Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов. Старение зелей и пептизация. Защитное действие молекулярных адсорбирующих слоев.	6
10.	Микрогетерогенные системы. Суспензии. Эмульсии. Обратимость фаз. Эмульгаторы. Пены. Аэрозоли.	6
11.	Растворы высокомолекулярных соединений (растворы ВМС). Мембранное равновесие. Вязкость. Осмотическое давление. Светорассеяние и поглощение света. Набухание и растворение ВМС. Степень набухания и скорость набухания. Факторы набухания. Гели. Студни. Полуколлоиды.	6
	<b>Итого</b>	<b>69</b>

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Химия физическая и коллоидная [Электронный ресурс]: метод. рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине [для бакалавров, обучающихся по направлениям: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 Агрономия, 35.03.05 Садоводство, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии; сост. А. А. Калганов. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. - 28 с.: ил., табл. - Библиогр.: с. 28 (10 назв.). - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz063.pdf> - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/keaz063.pdf>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная литература**

1. Нигматуллин, Н.Г. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2015. 276 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=67473](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67473)
2. Васюкова, А.Н. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Васюкова, О.П. Задачаина, Н.В. Насонова [и др.]– Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2014. – 140 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=45679](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45679)

### **Дополнительная литература**

1. Маринкина, Г. А. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Г. А. Маринкина, Н. П. Полякова, Ю. И. Коваль. — Новосибирск : НГАУ, 2009. — 151 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4568>
2. Кругляков, П.М. Физическая и коллоидная химия. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.М. Кругляков, А.В. Нуштаева, Н.Г. Вилкова [и др.]. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2013. 208 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5246](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5246)
3. Терзиян, Т.В. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Т.В. Терзиян. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. – 108 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239715>
4. Химия. Избранные разделы общей физической и коллоидной химии: учебное пособие [Электронный ресурс] / О.В. Андриюшкова, Т.И. Вострикова, А.В. Швырева, Е.Ю. Попова. – Новосибирск: НГТУ, 2011. – 160 с. –Режим доступа:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228572>.

5. Кукушкина, И.И. Коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.И. Кукушкина, А.Ю. Митрофанов. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2010. 216 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232755>.

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypay.pdf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лабораторных работ [для бакалавров, обучающихся по направлениям: 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.04 "Агрономия", 35.03.05 "Садоводство", 35.03.07 "Технология производства сельскохозяйственной продукции"] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. А. Калганов. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. - 85 с. : ил., табл. - С прил. - Библиогр.: с. 83 (10 назв.). - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz061.pdf> - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/keaz061.pdf>
2. Химия физическая и коллоидная [Электронный ресурс] : метод. указания по решению задач [для бакалавров, обучающихся по направлениям: 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.04 "Агрономия", 35.03.05 "Садоводство", 35.03.07 "Технология производства сельскохозяйственной продукции"] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. А. Калганов. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. - 28 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz059.pdf> - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/keaz059.pdf>
3. Химия физическая и коллоидная [Электронный ресурс] : метод. рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине [для бакалавров, обучающихся по направлениям: 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.04 "Агрономия", 35.03.05 "Садоводство", 35.03.07 "Технология производства сельскохозяйственной продукции"] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. А. Калганов. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. - 28 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 28 (10 назв.). - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz063.pdf> - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/keaz063.pdf>
4. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : метод. указания по использованию лабораторного оборудования [для студентов агрономического факультета направлений: 35.03.03 - Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 - Агрономия, 35.03.05 - Садоводство, 35.03.07 - Технология производства сельскохозяйственной продукции] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. А. Калганов. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. - 18 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 17 (6 назв.). - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz062.pdf> - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/keaz062.pdf>

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы) [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов) [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru).

Программное обеспечение:

- Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Лицензионный договор № 20363/166/44 от 21.05.19;
- ПО OfficeStd 2019 RUSOLPNLAcdmс, Лицензионный договор № 11353/409/44 от 25.12.2018;
- ПО WINHOME 10 RUSOLPNL AcdmсLegalizationGetGenuine, Лицензионный договор № 11354/410/44 от 25.12.2018;
- ПО WINHOME 10 RUSOLPNL AcdmсLegalizationGetGenuine, Лицензионный договор № 008/411/44 от 25.12.2018;
- ПО WinPro 10 SNGLUpgrdOLPNLAcdmс, Лицензионный договор № 008/411/44 от 25.12.2018

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

1. Лаборатория химии № 314, оснащенная оборудованием для проведения лабораторных занятий.
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 217, 202, оснащенные мультимедийным оборудованием: компьютер, видеопроектор.

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Помещение для самостоятельной работы № 308, малый читальный зал библиотеки №111а, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

**Перечень оборудования и технических средств обучения**

1. Фотоколориметр КФК-3.
2. Иономер И-130.
3. Кондуктометр КСЛ-101.
4. Весы электронные VIC-120 d3.
5. Сушильный шкаф СНОЛ 58/350.
6. Вытяжной шкаф.
7. Термостат ТС-1/20 суховоздушный.
8. Электрическая плитка.
9. Баня лабораторная ПЭ-4300.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	17
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	17
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	18
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	19
4.1.    Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	19
4.1.1.    Оценивание отчета по лабораторной работе	19
4.1.2.    Тестирование	20
4.2.    Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	22
4.2.1.    Зачет	22
4.2.2.    Экзамен	22

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, явлений и процессов, в том числе процессы образования растворов, их свойства и особенности протекающих в них реакций; поверхностные явления и свойства поверхностных слоев; условия существования дисперсных систем и факторов, влияющих на устойчивость таких систем – (Б1.О.39-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные законы и понятия естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, определять сущность физико-химических процессов, происходящих в почве и растении; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике – (Б1.О.39-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками проведения физико-химических методов исследований почв и сельскохозяйственной продукции – (Б1.О.39-Н.1)	Текущая аттестация: - отчет по лабораторной работе; - тестирование  Промежуточная аттестация: - экзамен

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.39-3.1	Обучающийся не знает основных законов естественнонаучных дисциплин, явлений и процессов при решении стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения	Обучающийся слабо знает основные законы естественнонаучных дисциплин, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности	Обучающийся знает методы применения основных законов естественнонаучных дисциплин с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает правила и методы применения основных законов естественнонаучных дисциплин на их пересечении с требуемой степенью полноты и точности



Б1.О.39-У.1	Обучающийся не умеет использовать основные законы и понятия естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет использовать основные законы и понятия естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет описывать понятийную и математическую картину явлений, возникающих на пересечении естественно-научных дисциплин с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет описывать понятийную и математическую картину явлений, возникающих на пересечении естественно-научных дисциплин
Б1.О.39-Н.1	Обучающийся не владеет навыками проведения физико-химических методов исследований почв и сельскохозяйственной продукции	Обучающийся слабо владеет навыками проведения физико-химических методов исследований почв и сельскохозяйственной продукции	Обучающийся владеет навыками проведения физико-химических методов исследований почв и сельскохозяйственной продукции с небольшими затруднениями	Обучающийся свободно владеет навыками проведения физико-химических методов исследований почв и сельскохозяйственной продукции при решении профессиональных задач

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лабораторных работ [для бакалавров, обучающихся по направлениям: 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.04 "Агрономия", 35.03.05 "Садоводство", 35.03.07 "Технология производства сельскохозяйственной продукции"] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. А. Калганов. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. - 85 с. : ил., табл. - С прил. - Библиогр.: с. 83 (10 назв.). - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz061.pdf> - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/keaz061.pdf>
2. Химия физическая и коллоидная [Электронный ресурс] : метод. указания по решению задач [для бакалавров, обучающихся по направлениям: 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.04 "Агрономия", 35.03.05 "Садоводство", 35.03.07 "Технология производства сельскохозяйственной продукции"] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. А. Калганов. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. - 28 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz059.pdf> - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/keaz059.pdf>
3. Химия физическая и коллоидная [Электронный ресурс] : метод. рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине [для бакалавров, обучающихся по направлениям: 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.04 "Агрономия", 35.03.05 "Садоводство", 35.03.07 "Технология производства сельскохозяйственной продукции"] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. А. Калганов. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. - 28 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 28 (10 назв.). - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz063.pdf> - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/keaz063.pdf>
4. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : метод. указания по использованию лабораторного оборудования [для студентов агрономического факультета направлений: 35.03.03 - Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 - Агрономия, 35.03.05 - Садоводство, 35.03.07 - Технология производства сельскохозяйственной продукции] / Южно-Уральский

ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. А. Калганов. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. - 18 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 17 (6 назв.). - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz062.pdf> - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/keaz062.pdf>

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Химия физическая и коллоидная», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

###### 4.1.1. Оценивание отчета по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Отчет по лабораторной работе (пример)	
1	1. Значения констант скоростей исследованной реакции при двух температурах. 2. Значения периодов полупревращения вещества при двух температурах. 3. Величину энергии активации реакции. 4. Подчиняется ли данная реакция правилу Вант-Гоффа (определить температурный коэффициент реакции $\gamma$ )? 5. Выражение закона действующих масс для данной реакции.	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с применением информационно-коммуникационных технологий

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физико-химические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений;

	- способность решать задачи.
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания физико-химических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физико-химических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физико-химических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физико-химические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать физико-химические задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физико-химических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

#### 4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	

1	<p><u>Задание 1</u>          Как изменится скорость реакции <math>2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2</math>, если объем реакционного сосуда увеличить в 2 раза:          1) уменьшится в 4 раза          2) уменьшится в 8 раз          3) возрастет в 4 раза          4) возрастет в 8 раз</p> <p><u>Задание 2</u>          Чем объясняется повышение скорости реакции при введении в систему катализатора:          1) уменьшением энергии активации          2) увеличением средней кинетической энергии молекул          3) возрастанием числа столкновений          4) ростом числа активных молекул</p> <p><u>Задание 3</u>          Какие из перечисленных воздействий приведут к изменению константы скорости реакции:          1) изменение давления          2) изменение температуры          3) изменение объема реакционного сосуда          4) изменение концентрации реагирующих веществ</p> <p><u>Задание 4</u>          Какое влияние оказывает перемешивание на скорость протекания гетерогенной химической реакции:          1) во всех случаях увеличивает скорость реакции          2) в некоторых случаях увеличивает скорость реакции          3) не влияет на скорость реакции          4) уменьшает скорость реакции</p> <p><u>Задание 5</u>          Увеличение скорости реакции с повышением температуры, вызывается главным образом:          1) увеличением средней кинетической энергии молекул          2) уменьшением числа активных молекул          3) ростом числа столкновений          4) увеличением эффективности столкновений</p> <p><u>Задание 6</u>          При <math>20\text{ }^\circ\text{C}</math> константа скорости некоторой реакции равна <math>10^{-4}\text{ мин}^{-1}</math>, а при <math>50\text{ }^\circ\text{C}</math> - <math>8 \cdot 10^{-4}\text{ мин}^{-1}</math>. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции:          1) 2          2) 3          3) 4          4) 8</p> <p><u>Задание 7</u>          Скорость, каких реакций увеличивается с ростом температуры:          1) любых          2) протекающих с выделением энергии          3) протекающих с поглощением энергии          4) никаких</p> <p><u>Задание 8</u></p>	ИД-1опк-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с применением информационно-коммуникационных технологий
---	--	---

<p>Если константа скорости одной реакции (<math>k'</math>) больше константы скорости второй реакции (<math>k''</math>), то какое соотношение между энергиями активации этих реакций правильно:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>E_a' &gt; E_a''</math></li> <li>2) <math>E_a' &lt; E_a''</math></li> <li>3) <math>E_a' = E_a''</math></li> <li>4) нельзя определить</li> </ol> <p><u>Задание 9</u></p> <p>Какие из перечисленных воздействий приведут к изменению значения константы равновесия химических реакций:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) изменение давления</li> <li>2) изменение температуры</li> <li>3) замена катализатора</li> <li>4) изменение концентраций реагирующих веществ</li> </ol> <p><u>Задание 10</u></p> <p>Если объем закрытого реакционного сосуда, в котором установилось равновесие <math>2SO_2 (г.) + O_2 (г.) = 2SO_3 (г.)</math>, уменьшить в 2 раза, то:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) скорости прямой и обратной реакций останутся одинаковыми</li> <li>2) скорость прямой реакции станет в 2 раза больше скорости обратной реакции</li> <li>3) равновесие сместится вправо</li> <li>4) равновесие сместится влево</li> </ol>	
--	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, реализованы в Электронно-информационной образовательной среде и приведены в РПД: «8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины» - <https://yurygay.pф>.

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет не предусмотрен учебным планом

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета. Экзамен проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Экзамен принимается преподавателями, проводившими лабораторные занятия, или читающими лекции по данной дисциплине.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования

преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Экзамен	
1	<p align="center"><b>3 семестр</b></p> <p>1. Предмет и задачи физической химии. Роль отечественных ученых в развитии физической и коллоидной химии. Значение физической и коллоидной химии в биологической и сельскохозяйственной науках.</p> <p>2. Агрегатные состояния вещества. Характеристика твердого и жидкого состояния. Понятие о плазме.</p> <p>3. Законы идеальных газов. Закон Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро. Молекулярно-кинетическая теория газов.</p> <p>4. Реальные газы, их отличие от идеальных. Газовые смеси, закон Дальтона.</p> <p>5. Предмет термодинамики. Основные термодинамические понятия: теплота, работа, тело, система, среда, фаза, параметры, процесс. Первое начало термодинамики.</p> <p>6. Закон Гесса и следствия, вытекающие из него. Понятие энтальпии. Вычисление тепловых эффектов реакций по теплотам образования и сгорания веществ.</p> <p>7. Второй и третий закон термодинамики. Энтропия. Потенциал Гиббса и направленность химических реакций. Применение законов термодинамики к живым организмам.</p> <p>8. Химическая кинетика. Скорость и константа скорости химической реакции. Их зависимость от различных факторов.</p>	ИД-1опк-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с применением информационно-коммуникационных технологий

	<p>Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Определение энергии активации.</p> <p>9. Молекулярность и порядок реакции. Элементарные процессы. Кинетические уравнения реакций первого и второго порядков.</p> <p>10. Катализ и его значение. Основные принципы катализа (участие катализатора в химической реакции, снижение энергии активации и избирательность действия). Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферментативный катализ, его особенности и значение в биологических процессах.</p> <p>11. Сложные реакции, их разновидности. Фотохимические реакции. Синтез органического вещества растениями под действием хлорофилла. Значение фотосинтеза.</p> <p>12. Химическое равновесие. Динамический характер равновесия. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, ее связь с потенциалом Гиббса. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье.</p> <p>13. Растворы. Способы выражения состава растворов. Физическая и химическая теории растворов.</p> <p>14. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Криоскопия. Эбуллиоскопия.</p> <p>15. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов. Закон Вант-Гоффа. Биологические процессы и осмос.</p> <p>16. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Растворы электролитов и не-электролитов. Слабые и сильные электролиты. Процессы сольватации (гидратации). Степень и константа диссоциации, их зависимость от концентрации и температуры.</p> <p>17. Теория сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора.</p> <p>18. Применимость законов Рауля и Вант-Гоффа к растворам электролитов. Изотонический коэффициент.</p> <p>19. Вода. Ионное произведение воды, его зависимость от температуры. Водородный и гидроксильный показатели (рН и рОН). Количественное определение кислотности водных растворов. Понятие рН и рК. Вычисление рН сильных и слабых кислот, оснований и гидролизующихся солей.</p> <p>20. Буферные системы, их состав и механизм действия. Расчет рН буферных систем. Буферная емкость, влияние на нее различных факторов. Биологическое значение буферных систем.</p> <p>21. Электрическая проводимость растворов электролитов. Проводники первого и второго рода. Удельная электрическая проводимость; зависимость от разбавления. Молярная электрическая проводимость. Закон разбавления Оствальда. Подвижность ионов, скорость их движения. Практическое применение проводимости.</p> <p>22. Двойной электрический слой и его строение. Электроды первого и второго рода. Стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста. Индикаторные, стандартные и электроды</p>	
--	---	--



	<p>сравнения. Потенциометрическое определение ионов в растворах.</p> <p>23. Гальванические элементы. Обратимые и необратимые элементы. ЭДС гальванических элементов. Концентрационные элементы.</p> <p>24. Поверхностные явления на границе раздела фаз. Адсорбция и абсорбция. Поверхностная энергия. Физическая и химическая адсорбция. Изотермы адсорбции. Адсорбция и ее биологическое значение.</p> <p>25. Адсорбция на границе «твердое тело - газ». Теории адсорбции, уравнение Ленгмюра и Фрейндлиха.</p> <p>26. Адсорбция на границе «твердое тело – раствор». Молекулярная и обменная адсорбция. Иониты. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Поверхностное натяжение и смачивание. Роль адсорбции в природе и технике.</p> <p>27. Общая характеристика дисперсных систем. Их классификация и распространение в природе.</p> <p>28. Общая характеристика коллоидных систем. Методы получения коллоидных систем.</p> <p>29. Мицеллярная теория строения коллоидной частицы.</p> <p>30. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение. Осмотическое давление. Седиментация. Вязкость.</p> <p>31. Очистка коллоидных растворов методами диализа, ультрафильтрации, электродиализа и электроультрафильтрации.</p> <p>32. Оптические свойства коллоидных систем. Светорассеяние. Эффект Тиндаля. Ультрамикроскопические и нефелометрические исследования.</p> <p>33. Электрокинетические явления коллоидных систем. Дзетта-потенциал.</p> <p>34. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Коагуляция и факторы, ее вызывающие. Правила Шульце-Гарди. Порог коагуляции. Взаимная коагуляция. Старение зелей и пептизация. Защитное действие молекулярных адсорбирующих слоев.</p> <p>35. Характеристика растворов ВМС. Электрические, молекулярно-кинетические и оптические свойства растворов ВМС. Изоэлектрическая точка. Вязкость. Набухание. Высаливание. Коацервация. Обратимость ВМС.</p> <p>36. Общая характеристика микрогетерогенных систем. Аэрозоли, суспензии, эмульсии, пены.</p>	
--	--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных

	ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

