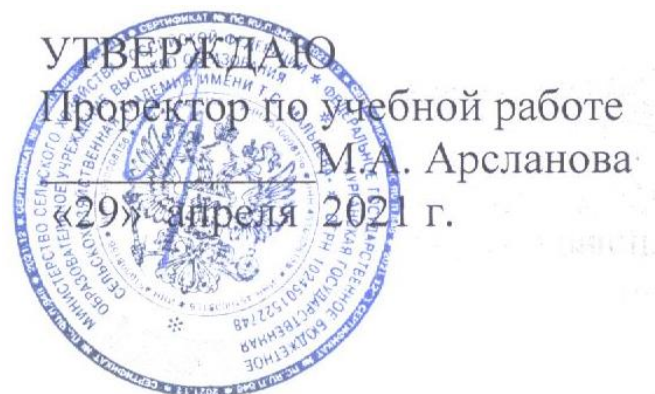


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра Ветеринарии и зоотехнии



Рабочая программа дисциплины

## **АНАЛИТИЧЕСКАЯ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ФИЗКОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность программы (профиль) – Природопользование

Квалификация – Бакалавр

Лесниково

2021

Разработчик:

канд. с.-х. наук, доцент



С.Г. Дуничева

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ветеринарии и зоотехнии «24» марта 2022 г. (протокол №8)

Завкафедрой,

докт.с.-х. наук, профессор



С.Н. Кошелев

Одобрена на заседании методической комиссии факультета биотехнологии «28» марта 2022 г. (протокол № 2)

Председатель методической комиссии  
факультета,

канд. с.-х. наук, доцент



А.В. Созинов

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия»:

– сформировать у обучающихся общие представления об основных химических и инструментальных методах анализа;

естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- дать комплексный подход к формированию научного мировоззрения во взаимосвязи биологических, химических и физических явлений с использованием теоретических и экспериментальных методов исследований;

- внедрить единый концептуальный подход для плодотворной творческой деятельности обучающихся в области фундаментальной науки, в частности аналитической биологической и физколлоидной химии;

- заложить основы для понимания комплекса биологических, физических и коллоидных процессов, которые будут способствовать принятию грамотных, научно обоснованных профессиональных решений в области экологии и природопользования, а также способствовать внедрению достижений биологической и физколлоидной химии при решении экологических проблем.

В рамках освоения дисциплины «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- полученные знания о многообразии биологических и химических систем внедрить в методику выделения и идентификации химических веществ области экологии и природопользования;

-изученные биологические, физколлоидные процессы, должны способствовать получению экологически чистой продукции;

- участие в выполнении научных исследований, анализ их результатов и формулировка выводов.

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

2.1 Дисциплина Б1.0.25 «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)».

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Химия», «Физика», «Математика» формирующих следующие компетенции ОПК-1.

2.3 Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин «Введение в профессиональную деятельность», «Методы исследований и обработка информации в природопользовании» при

прохождении студентами производственной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

### **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

3.1 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования (ОПК-1).

3.2 В результате освоения дисциплины «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» обучающийся должен:

#### **знать:**

законы: закон действующих масс, закон эквивалентов, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета рН различных растворов; основы теории электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа (ОПК-1);

#### **уметь:**

проводить отбор пробы для анализа и подготавливать ее; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы; владеть основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрические и гравиметрические, методы молекулярная абсорбционная спектроскопия, вольтамперометрия, хроматография); использовать основную химическую аппаратуру и приборы для инструментального анализа (ОПК-1);

#### **владеть:**

навыками целостного подхода к анализу естественнонаучных проблем, связанных с профессиональной деятельностью; навыками самостоятельного овладения новыми знаниями для повышения профессионального уровня, в том числе с использованием современных информационных технологий (ОПК-1).

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	42	
в т.ч. лекции	12	
лабораторные занятия	30	
Самостоятельная работа	66	
контрольная работа	-	
Промежуточная аттестация (зачет)	2 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины	108/3 ЗЕ	

## 4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины / укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемых компетенций	
		очная форма обучения				заочная форма обучения					
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		3 семестр									
<b>1 Введение в курс «Аналитическая биологическая и физколлоидная химия»/</b> 1.1 Основные понятия биологической и физколлоидной химии и основные законы		<b>13</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>6</b>					ОПК-1	
	1 История развития биологической и физколлоидной химии		+	+	+						
	2 Агрегатные состояния вещества. Газообразное состояние вещества.		+	+	+						
	2 Газовые законы: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Авогадро и другие, а также следствия из них .		+	+	+						
	3 Жидкое агрегатное состояние		+	+							
	4 Твердое агрегатное состояние		+	+	+						
Форма контроля		контрольная работа									
		<b>13</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>6</b>						
1.2 Основы химической	1 Энергетические эффекты химических реакций		+	+	+					ОПК-1	

термодинамики	2 Термохимические законы		+	+	+					
	3 Энтальпия образования химических соединений		+	+	+					
	4 Энергетические эффекты при фазовых переходах		+	+	+					
	5 Термохимические расчеты		+	+	+					
	6 Энтропия и ее изменение при химических процессах и фазовых переходах		+	+	+					
	7 Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах		+	+	+					
	8 Определение теплоты растворения хорошо растворимых солей		+	+	+					
Форма контроля		Тестирование								
1.3 Химическая кинетика. Химическое равновесие		<b>7</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>					ОПК-1
	1 Скорость химической реакции		+	+	+					
	2 Факторы, влияющие на скорость химической реакции									
	3 Химическое равновесие и факторы на него влияющие		+	+	+					
	4 Фотометрическое изучение кинетики химической реакции									
		Тестирование								
1.4 Молекулярные растворы		<b>9</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>					
	1 Растворы. Классификация		+	+	+					

	растворов. Физическая и химическая теории растворов		+	+	+					ОПК-1
	4 Свойства разбавленных растворов		+	+	+					
	2 Способы выражения состава растворов				+					
	3 Осмос. Осмотическое давление. Законы Рауля		+	+	+					
	4 Свойства разбавленных растворов									
Форма контроля		Устный опрос								
		<b>17</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>10</b>					ОПК-1
	1 Основные положения теории электролитической диссоциации. Процесс диссоциации		+	+	+					
	2 Степень диссоциации. Сила электролитов. Константа диссоциации. Теория разведения Освальда. Электропроводимость		+	+	+					
	3 Свойства растворов слабых электролитов		+	+	+					
	4 Определение растворимости и произведения растворимости		+	+	+					



	труднорастворимой соли									
	5 Свойства сильных электролитов		+	+	+					
	6 Вода. Водородный показатель		+	+	+					
	7 Гидролиз солей. Буферные растворы		+	+	+					
Форма контроля		Устный опрос								
1.6 Гальванические элементы	1 Электродный потенциал	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>7</b>					ОПК-1
	2 Ряд стандартных электродных потенциалов		+	+	+					
	3 Понятие и классификация гальванических элементов		+	+	+					
	4 ЭДС. Уравнение Нернста		+	+	+					
	5 Аккумуляторы	Устный опрос								
1.7 Напряжение разложения растворов электролитов. Электролиз		<b>13</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>8</b>					ОПК-1
	1 Законы Фарадея. Выход по току		+	+	+					
	2 Электролиз расплавов		+	+	+					
	3 Электролиз расплавов									
	4 Применение электролиза		+	+	+					
Форма контроля		Устный опрос								
<b>2 Коллоидная</b>		<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					ОПК-1

химия/ 2.1 Коллоидно-дисперсные системы	1 Понятие коллоидно-дисперсных систем		+	+	+					
	2 Классификация дисперсных систем		+	+	+					
	3 Свойства дисперсных систем		+	+	+					
	4 Получение коллоидных растворов	-	+	+	+					
	5 Устойчивость к коагуляции дисперсных систем									
<b>Форма контроля</b>		Устный опрос								
<b>Промежуточная аттестация</b>		Экзамен								ОПК-1
<b>Аудиторных и СРС</b>		<b>108</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>66</b>					
<b>Итого часов</b>		<b>108</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>66</b>					

## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе изучения дисциплины «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» используются традиционные (лекции, лабораторные) занятия, самостоятельная работа студентов, тестовые задания, задания для контрольной работы, вопросы для зачета:

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии				Всего
	лекции		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	
1.1	лекция-информация, лекция-проблема	2			2
1.2			разбор конкретных ситуаций, решение практических задач	2	2
1.3			контрольная работа (урок-вопрос-ответ)	2	2
1.4	лекция-презентация	2			2
1.5	лекция с элементами дискуссии	2			2

1.6	лекция-презентация с элементами дискуссии	2			2
2.1			разбор конкретных ситуаций, решение практических задач	2	2
Итого в часах					14
(% к общему количеству аудиторных часов)					(39%)

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

1 Аналитическая химия. Химические методы анализа : учеб. пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е.Талуть. — 2-е изд., стер. — Минск : Новое знание; Москва : ИНФРА-М, 2014. — 542 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-433-8 (Новое знание) ; ISBN 978-5-16-004685-3 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/419626>.

2 Аналитическая химия / АпарневА.И., Лупенко Г.К., АлександроваТ.П. и др. - Новосиб.: НГТУ, 2011. - 104 с.: ISBN 978-5-7782-1702-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/549082>.

3 Аналитическая химия/АлександроваТ.П., АпарневА.И., КазаковаА.А. и др. - Новосиб.: НГТУ, 2016. - 63 с.: ISBN - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/546115>.

4 Родин, В.В. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Родин, Э.В. Горчаков, В.А. Оробец. - Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. - 156 с. - ISBN 978-5-9596-0938-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/515033>

5 Основы физической химии : в 2 ч. Ч. 1: Теория / Еремин В.В., - 4-е изд., (эл.) - М.:БИНОМ. ЛЗ, 2015. - 323 с.: ISBN 978-5-9963-2919-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538833>

6 Родин, В.В. Основы физической, коллоидной и биологической химии [Электронный ресурс] : курс лекций / В.В. Родин; Ставропольский государственный аграрный университет. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ставрополь: АГРУС, 2012. - 124 с. - ISBN 978-5-9596-0577-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/514532>

б) дополнительная литература

1 Белик, В.В. Физическая и коллоидная химия / В.В. Белик, К.И. Киенская. – М.: Академия, 2011. – 240с.

2 Еремин, В.В. Основы физической химии / В.В. Еремин, С.И. Каргов. – М.: Экзамен, 2005. – 480с.

3 Лебухов, В.И. Физико-химические методы исследования / В.И. Лебухов, А.И. Окара, Л.П. Павлюченкова. – М.: 2012. – 480 с.

4 Болдырев, А.И. Физическая и коллоидная химия / А.И. Болдырев. – М.: Высш. шк., 1983 – 408с.

5 Сумм, Б.Д. Основы коллоидной химии /Б.Д. Сумм. – М.: Академия, 2006. – 240с.

6 Хмельницкий, Р.А. Физическая и коллоидная химия / Р.А. Хмельницкий. – М.: Высш. шк., 1988. – 400с.

7 Фролов, Ю.Г. Курс коллоидной химии /Ю.Г. Фролов. – М.: Химия, 1982. – 400с.

в) учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

8 Алексеева, Е.И. Физико-химические свойства веществ: справочные материалы / Е.И. Алексеева, В.П. Чистяков. – Курган.: КГСХА, 2012. – 41 с.

9 Чистяков, В.П. Физическая и коллоидная химия : лабораторный практикум/В.П. Чистяков, Е.И. Алексеева.- – Курган.: КГСХА, 2007. – 94 с.

10 Чистяков, В.П. Физико-химические методы анализа: лабораторный практикум / В.П. Чистяков, Е.И. Алексеева. – Курган: КГСХА, 2004. – 84 с.

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

11 Химический каталог. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>.

12 Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ <http://www.chem.msu.ru/rus>

13 Справочно-информационный сайт по химии <http://www.alhimikov.net>.

д) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

операционная система Windows XP; Microsoft Office (Word, Excel, Power Point); AdobeReader; FineReader; компьютерная программа для тестирования

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» на кафедре имеются лаборатории Г-416, Г-410а, Г-410 с набором реактивов и приборов в соответствии с рабочей программой.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория 207, корпус агрономического факультета	Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программы дисциплины
Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, аудитория Г-416, главный корпус	<p>Приборы и оборудование: вытяжной шкаф, весы лабораторные электронные – 2 шт., сушильный шкаф, обогреватель, водяные бани, набор ареометров. Газовый хроматограф Хром-5; пламенный фотометр ПФМ – У42; установка для кондуктометрии; стабилизаторы и выпрямители; муфельная печь; установка для вольтамперометрии; различные измерительные приборы; фотоколориметр КФК-3-01.</p> <p>Химическая посуда и аппараты лабораторного обихода: стеклянный пульверизатор, спиртовки, тигельные щипцы, штативы, предметные стёкла, пробирки, пипетки, пробки, стеклянные палочки, пробиркодержатели, шпатели, электрические плитки, химические воронки, химические стаканы с носиком ёмкостью 200–300 мл и 100 мл, мерные цилиндры на 10 мл, 50 и 100 мл, бюретки на 25 мл, градуированные мерные пипетки на 1, 2, 5 и 10 мл, мерные колбы на 100, 250 и 1000 мл с пробками, конические колбы на 100 и 250 мл, груши.</p>
Учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория Г-416, главный корпус	<p>Приборы и оборудование: вытяжной шкаф, весы лабораторные электронные – 2 шт., сушильный шкаф, обогреватель, водяные бани, набор ареометров. Газовый хроматограф Хром-5; пламенный фотометр ПФМ – У42; установка для кондуктометрии; стабилизаторы и выпрямители; муфельная печь; установка для вольтамперометрии; различные измерительные приборы; фотоколориметр КФК-3-01.</p>

	Химическая посуда и аппараты лабораторного обихода:, стеклянный пульверизатор, спиртовки, тигельные щипцы, штативы, предметные стёкла, пробирки, пипетки, пробки, стеклянные палочки, пробиркодержатели, шпатели, электрические плитки, химические воронки, химические стаканы с носиком ёмкостью 200–300 мл и 100 мл, мерные цилиндры на 10 мл, 50 и 100 мл, бюретки на 25 мл, градуированные мерные пипетки на 1, 2, 5 и 10 мл, мерные колбы на 100, 250 и 1000 мл с пробками, конические колбы на 100 и 250 мл, груши.
Компьютерный класс для самостоятельной работы студентов, аудитория 210, корпус агрономического факультета	20 персональных компьютеров с выходом в интернет; компьютерные столы и кресла. ФГОС ВО: помещения для аудиторной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду Академии

## **8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)**

### **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объём часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

#### **9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий**

По дисциплине «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, лабораторные работы, индивидуальные и групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а

затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Лабораторные работы проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы, работы в группах и ведения лабораторного опыта.

Подготовка к лабораторному занятию начинается ознакомлением с его планом по соответствующей теме, временем, отведенным на данную работу, перечнем рекомендованной литературы. Затем следует главный этап, проведение опытов: студенты в соответствии с методическим указанием проводят химический эксперимент, строго соблюдая технику безопасности работы в химической лаборатории. После чего делают соответствующие выводы, по полученным результатам эксперимента.

Для организации работы по подготовке студентов к лабораторным занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Алексеева, Е.И. Физико-химические свойства веществ: справочные материалы / Е.И. Алексеева, В.П. Чистяков. – Курган.: КГСХА, 2012. – 41 с.

2 Чистяков, В.П. Физическая и коллоидная химия : лабораторный практикум/В.П. Чистяков, Е.И. Алексеева.- – Курган.: КГСХА, 2007. – 94 с.

3 Чистяков, В.П. Физико-химические методы анализа: лабораторный практикум / В.П. Чистяков, Е.И. Алексеева. – Курган: КГСХА, 2004. – 84 с.



## **9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание рефератов, составление графиков, таблиц, схем;
- участие в работе семинаров, студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам и экзаменам непосредственно перед ними.

Зачет – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к зачету, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и семинарских занятий, повторить ключевые термины и понятия. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения зачета преподаватель сообщает студентам примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Неорганическая химия» преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Алексеева, Е.И. Физико-химические свойства веществ: справочные материалы / Е.И. Алексеева, В.П. Чистяков. – Курган.: КГСХА, 2012. – 41 с.

2 Чистяков, В.П. Физическая и коллоидная химия : лабораторный практикум/В.П. Чистяков, Е.И. Алексеева.- – Курган.: КГСХА, 2007. – 94 с.

3 Чистяков, В.П. Физико-химические методы анализа: лабораторный практикум / В.П. Чистяков, Е.И. Алексеева. – Курган: КГСХА, 2004. – 84 с.

## **10 Лист изменений в рабочей программе**

Обязательной составляющей частью рабочей программы является лист обновления рабочей программы дисциплины, который расположен в конце рабочей программы (Приложение 2).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная  
академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра Ветеринарии и зоотехнии

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия**

Направление подготовки –05.03.06 Экология и природопользование

Направленность программы (профиль) – Природопользование

Лесниково  
2021

1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» основной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

1.2 В ходе освоения дисциплины «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» используются следующие виды контроля: входной контроль, текущий контроль и промежуточная аттестация (итоговый контроль по данной дисциплине, предусмотренный учебным планом).

1.3 Formой промежуточной аттестации по дисциплине «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» является зачет.

2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Контролируемые разделы, темы дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства**	
		текущий контроль	промежуточная аттестация
1.1 Основные понятия аналитической, биологической и физколлоидной химии, и основные законы	ОПК-1	контрольная работа	зачет
1.2 Основы химической термодинамики	ОПК-1	тестирование	
1.3 Химическая кинетика. Химическое равновесие	ОПК-1	тестирование	

1.4 Молекулярные растворы	ОПК-1	устный опрос
1.5 Растворы электролитов	ОПК-1	устный опрос
1.6 Гальванические элементы	ОПК-1	устный опрос
1.7 Напряжение разложения растворов электролитов. Электролиз	ОПК-1	устный опрос
2.1 Коллоидно-дисперсные системы	ОПК-1	устный опрос

**3. Типовые контрольные задания** (необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)

### 3.2 Оценочные средства для текущего контроля (по темам)

По дисциплине «Биологическая и физколлоидная химия» проводится в форме контрольной работы с целью выявления уровня базовых знаний обучающихся. Контрольная работа представляет собой ряд ответов в письменной форме на предложенные преподавателем вопросы.

**Тема 1.1** Основные понятия биологической и физколлоидной химии и основные законы

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Перечень вариантов для проведения контрольной работы:

#### Вариант 1

1. Давление газа в закрытом сосуде при 21<sup>0</sup>С равно 840 мм.рт.ст. До какой температуры надо охладить газ, чтобы давление его стало нормальным?
2. Каким законом описывается изотермический процесс?
3. Написать законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля с соответствующими формулами и объяснением.
4. Реакция горения ацетиленов идет по уравнению:  

$$\text{C}_2\text{H}_2(\text{газ}) + 5/2\text{O}_2(\text{газ}) = 2\text{CO}_2(\text{газ}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$$
Вычислите  $\Delta G^\circ$ ,  $\Delta S^\circ$  и объясните уменьшение энтропии в результате этой реакции.
5. Вычислите  $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta S^\circ$ ,  $\Delta G^\circ$  реакции  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}(\text{газ}) = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж})$ .  
При каком условии будет протекать реакция?

#### Вариант 2

1. При температуре 27<sup>0</sup>С и давлении 720 мм.рт.ст., объем газа равен 5 л. Какой объем займет это же количество газа при 39<sup>0</sup>С и давлении 780 мм.рт.ст.?
2. Каким законом описывается изохорный процесс?

3. Написать законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля с соответствующими формулами и объяснением.
4. Рассчитать тепловой эффект реакции  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 = 2\text{HCl}$  и изменение энтропии этого процесса.
5. Написать реакцию горения этилового спирта, если в результате образуются  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ . Вычислите тепловой эффект этой реакции, энтальпию и энтропию в стандартных условиях.

Ожидаемый результат: Усвоение теоретического материала, умение правильно и грамотно излагать его, знание основных терминов и определений.

**знать** историю развития биологической и физколлоидной химии, агрегатные состояния вещества. Газообразное состояние вещества. Газовые законы: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Авогадро и другие, а также следствия из них. Жидкое агрегатное состояние. Твердое агрегатное состояние (ОПК-1);

**уметь** интерпретировать результаты биохимических исследований; использовать теоретические знания для решения профессиональных задач в области экологии и природопользования (ОПК-1);

**владеть** методами проведения расчетов по химическим уравнениям; сбором информации от различных источников; навыками работы с лабораторным оборудованием, методами постановки и проведения различных экспериментов

Критерии оценивания контрольной работы обучающегося:

Оценка	Критерии
«Отлично»	1) полное раскрытие предложенных теоретических вопросов; 2) точное указание названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий; 4) приведение необходимых схем и формул, их расшифровка; 5) правильное решение практических задач
«Хорошо»	1) недостаточно полное раскрытие предложенных теоретических вопросов; 2) несущественные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, схемах и др., кардинально не меняющих суть изложения; 3) правильное решение практических задач, либо несущественные ошибки в их решении 4) наличие грамматических и стилистических ошибок, неаккуратное оформление работы и др.

«Удовлетворительно»	1) отражение лишь общего направления изложения материала, неполное раскрытие одного либо обоих теоретических вопросов; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т.п.; 3) неправильное решение практических задач при условии написания теоретических вопросов; 4) наличие грамматических и стилистических ошибок, неаккуратное оформление работы и др
«Неудовлетворительно»	1) нераскрытые теоретических вопросов; 2) большое количество существенных ошибок; 3) неправильное решение практических задач; отказ от написания контрольной работы.

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если по результатам вводной контрольной работы обучающийся получил оценку «удовлетворительно» «хорошо» или «отлично».

### 3.2.1 Вопросы для проведения устного опроса

Текущий контроль по дисциплине проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторного занятия с целью оценки знаний и умений обучающихся.

#### Тема 1.4 Молекулярные растворы

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

- 1 Что называется раствором? Изложите основные теории растворов.
- 2 Объясните процесс растворения с точки зрения молекулярно-кинетических представлений.
- 3 Что называется насыщенным, ненасыщенным и пересыщенным растворами? Каковы условия получения этих растворов?
- 4 Давление насыщенного пара  $H_2O$  при  $40^\circ C$  7376 Па. Вычислите давление пара растворителя в растворе, содержащем 10 г глицерина в 400 г  $H_2O$ .
- 5 При  $17^\circ C$  осмотическое давление раствора, содержащего 0,125 г мочевины в 25 мл воды, равно  $2,01 \cdot 10^5$  Па. Вычислите молярную массу мочевины.
- 6 Сколько граммов нитрата марганца (II) следует растворить в 200 г воды для получения раствора с массовой долей соли, равной 8%?
- 7 Сколько граммов хлорида лития и воды необходимо взять для приготовления 250 г раствора с массовой долей соли, равной 12%?
- 8 Рассчитать массовую долю (%) сульфата меди в растворе, полученном при растворении 5 г медного купороса в 75 г воды.
- 9 Сколько граммов раствора с массовой долей сульфата магния 6% можно приготовить из 24,6 г  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ?

Ожидаемый результат: Усвоение теоретического материала, умение правильно и грамотно излагать его, знание основных терминов и определений.

**знать** понятие раствора. Классификацию растворов. Физическая и химическая теории растворов. Свойства разбавленных растворов. Способы выражения состава растворов. Осмос. Осмотическое давление. Законы Рауля (ОПК-1);

**уметь** подготовить и провести химический эксперимент, проводить необходимые химические и физико-химические расчеты и оценивать погрешность измерений;

определять физико-химические константы веществ; использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении лабораторных исследований; интерпретировать результаты биохимических исследований; использовать теоретические знания для решения профессиональных задач в области экологии и природопользования (ОПК-1);

**владеть** методами проведения расчетов по химическим уравнениям; методами идентификации веществ (химических и биологических); сбором информации от различных источников; навыками работы с лабораторным оборудованием, методами постановки и проведения различных экспериментов (ОПК-1).

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он достаточно хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на задаваемые вопросы

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

### **Тема 1.5 Растворы электролитов**

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

- 1 Объяснить, что такое раствор, какие бывают растворы электролитов.
- 2 Произведение растворимости.
- 3 Вода. Диссоциация воды. Водородный показатель.
- 4 Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Указать соли, которые подвергаются гидролизу.
- 5 Буферные растворы.
- 6 Основные положения теории Аррениуса.
- 7 Понижение точки замерзания 0,01 М уксусной кислоты равно 0,019 К. Рассчитайте степень диссоциации уксусной кислоты.
- 8 Дать понятие степени диссоциации, изотонического коэффициента и как они связаны между собой.
- 9 Дать понятие удельной и эквивалентной электрической проводимости электролита.

Ожидаемые результаты: Усвоение теоретического материала. Обучающиеся должны

**знать** понятия растворы электролитов, растворы сильных электролитов, растворы слабых электролитов, ионное произведение воды, водородный показатель, рН водных растворов, буферные растворы, гидролиз солей (ОПК-1);

**уметь** интерпретировать результаты биохимических исследований; использовать теоретические знания для решения профессиональных задач в области экологии и природопользования (ОПК-1);

**владеть** методами проведения расчетов по химическим уравнениям; методами идентификации веществ (химических и биологических); сбором информации от различных источников; навыками работы с лабораторным оборудованием, методами постановки и проведения различных экспериментов (ОПК-1).

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется обучающемуся, если он достаточно хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на задаваемые вопросы.

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

### Тема 1.6 Гальванические элементы

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

- 1 Объяснить возникновение скачка потенциала на границе металл / раствор.
- 2 Что представляют собой электроды I и II рода? Приведите примеры.
- 3 Объясните устройство и работу химического гальванического элемента.
- 4 Приведите примеры обратимых и необратимых гальванических цепей.
- 5 Объясните устройство и работу технических химических источников электрической энергии.
- 6 Каково устройство и особенности нормального элемента Вестона?
- 7 Как осуществляется потенциометрическое титрование? Привести конкретные примеры.
- 8 Факторы, влияющие на величину электродного потенциала.
- 9 В чем сущность электрометрического метода определения рН?
- 10 Какие электроды называются окислительно-восстановительными? Приведите примеры.

Ожидаемые результаты: Усвоение теоретического материала. Обучающиеся должны

**знать** возникновение скачка потенциала на границе металл / раствор, что представляют собой электроды I и II рода, устройство и работу химического гальванического элемента, устройство и работу технических химических источников электрической энергии, как осуществляется потенциометрическое титрование;

**уметь** подготовить и провести химический эксперимент, проводить необходимые химические и физико-химические расчеты и оценивать погрешность измерений; определять физико-химические константы веществ; использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении лабораторных исследований; интерпретировать результаты биохимических исследований; использовать теоретические знания для решения профессиональных задач в области экологии и природопользования (ОПК-1);

#### **владеть**

- методами проведения расчетов по химическим уравнениям; методами идентификации веществ (химических и биологических); сбором информации от различных источников; навыками работы с лабораторным оборудованием, методами постановки и проведения различных экспериментов (ОПК-1).

#### Критерии оценки:

«зачтено» выставляется обучающемуся, если он достаточно хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на задаваемые вопросы.



Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

### **Тема 1.7 Напряжение разложения растворов электролитов. Электролиз.**

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

- 1 Факторы, влияющие на величину электродного потенциала.
- 2 В чем сущность электрометрического метода определения рН?
- 3 Какие электроды называются окислительно-восстановительными? Приведите примеры.
- 4 Что такое коррозия металлов? В чем состоит сущность электрохимической коррозии металлов? Поясните на примере.
- 5 Опишите основные методы защиты металлов от коррозии.
- 6 Что такое электролиз? Законы электролиза.
- 7 Что такое поляризация? Виды поляризации? Способы устранения поляризации.
- 8 Ток силой 1,2 А проходит через раствор хлорида меди (II) в течение 2 часов. Сколько меди выделилось при выходе по току 95%?
- 9 Какие продукты получают при электролизе: серной кислоты, сульфата цинка и сульфата натрия с нерастворимыми анодами?

Ожидаемые результаты: Усвоение теоретического материала. Обучающиеся должны:

**знать** возникновение скачка потенциала на границе металл / раствор, что представляют собой электроды I и II рода, устройство и работу химического гальванического элемента, устройство и работу технических химических источников электрической энергии, виды коррозии, законы электролиза, виды поляризации, применение электролиза (ОПК-1);

**уметь** интерпретировать результаты биохимических исследований; использовать теоретические знания для решения профессиональных задач в области экологии и природопользования (ОПК-1);

**владеть**

- методами проведения расчетов по химическим уравнениям; методами идентификации веществ (химических и биологических); сбором информации от различных источников; навыками работы с лабораторным оборудованием, методами постановки и проведения различных экспериментов (ОПК-1).

**Критерии оценки:**

«зачтено» выставляется обучающемуся, если он достаточно хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на задаваемые вопросы.

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

### **Тема 2.1 Коллоидно-дисперсные системы**

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

- 1 Что изучает коллоидная химия?
- 2 Дать определение понятиям: дисперсная система; степень дисперсности; дисперсная фаза; дисперсионная среда.
- 3 На какие группы подразделяются все дисперсные системы? Дайте им краткую характеристику.

- 4 Все ли вещества можно получить в коллоидном состоянии? Какие условия при этом необходимо соблюдать?
- 5 Какими методами получают лиофобные коллоиды (золи)?
- 6 В чем заключается существенное отличие в получении зелей и растворов ВМС?
- 7 К какому методу – дисперсионному или конденсационному – следует отнести образование тумана в природе? Объясните условия образования тумана.
- 8 Опишите строение мицелл зелей.

Ожидаемые результаты: Усвоение теоретического материала. Обучающиеся должны:

**знать** что изучает коллоидная химия, дисперсная система; степень дисперсности; дисперсная фаза; дисперсионная среда; на какие группы подразделяются все дисперсные системы; какими методами получают лиофобные коллоиды (золи); что такое золи и растворы ВМС (ОПК-1);

**уметь** интерпретировать результаты биохимических исследований; использовать теоретические знания для решения профессиональных задач в области экологии и природопользования (ОПК-1);

**владеть**

- методами проведения расчетов по химическим уравнениям; методами идентификации веществ (химических и биологических); сбором информации от различных источников; навыками работы с лабораторным оборудованием, методами постановки и проведения различных экспериментов (ОПК-1).

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется обучающемуся, если он достаточно хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на задаваемые вопросы.

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

### 3.2.3 Тестовые задания

Текущий контроль проводится в форме тестирования во время проведения лабораторного занятия с целью оценки знаний обучающихся по конкретной теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

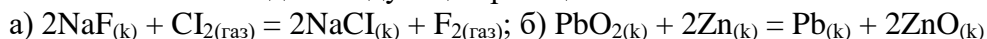
#### Тема 1. Основы химической термодинамики

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Перечень вариантов для проведения тестирования:

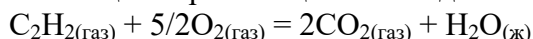
##### Вариант 1

1. Вычислите  $\Delta G^\circ$  для следующих реакций:



Можно ли получить фтор по реакции (а) и восстановить  $\text{PbO}_2$  цинком по реакции (б).

2. Реакция горения ацетилена идет по уравнению:



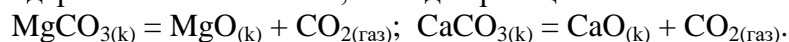
Вычислите  $\Delta G^\circ$ ,  $\Delta S^\circ$  и объясните уменьшение энтропии в результате этой реакции.

3. Вычислите  $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta S^\circ$ ,  $\Delta G^\circ$  реакции  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(ж)}$ .

При каком условии будет протекать реакция?

4. Рассчитайте  $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta S^\circ$ ,  $\Delta G^\circ$  реакций  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ . Пойдет ли самопроизвольно реакция?

5. Вычислите стандартные значения  $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta G^\circ$  для реакций:



При каком условии возможны эти реакции?

### Вариант 2

1. Рассчитать тепловой эффект реакции  $\text{Cl}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} = 2\text{HCl}_{(g)}$  и изменение энтропии этого процесса.
2. Рассчитать количество теплоты, которое выделится при гашении 500 кг извести водой.
3. Возможно ли самопроизвольное протекание данной реакции  $\text{CH}_{4(g)} + \text{CO}_{2(g)} = 2\text{CO}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)}$  при стандартных условиях реакции?
4. Написать реакцию горения этилового спирта, если в результате образуются  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ . Вычислите тепловой эффект этой реакции, энтальпию и энтропию в стандартных условиях.
5. Уменьшается или увеличивается энтропия при переходах: а) воды в пар; б) графита в алмаз? Почему?

Ожидаемый результат: Усвоение теоретического материала, умение правильно и грамотно излагать его, знание основных терминов и определений.

**знать** энергетические эффекты химических реакций, Термохимические законы, энтальпия образования химических соединений, энергетические эффекты при фазовых переходах, термохимические расчеты, энтропия и ее изменение при химических процессах и фазовых переходах, энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах, определение теплоты растворения хорошо растворимых солей (ОПК-1);

**уметь** подготовить и провести химический эксперимент, проводить необходимые химические и физико-химические расчеты и оценивать погрешность измерений; определять физико-химические константы веществ; использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении лабораторных исследований; интерпретировать результаты биохимических исследований; использовать теоретические знания для решения профессиональных задач в области экологии и природопользования (ОПК-1);

**владеть** методами проведения расчетов по химическим уравнениям; методами идентификации веществ (химических и биологических); сбором информации от различных источников; навыками работы с лабораторным оборудованием, методами постановки и проведения различных экспериментов (ОПК-1).

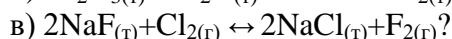
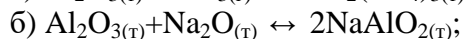
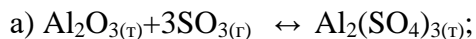
Компетенция ОПК-2 считается сформированной, если по результатам тестирования обучающийся получил оценку «удовлетворительно» «хорошо» или «отлично».

### Тема 1.3 Химическая кинетика. Химическое равновесие

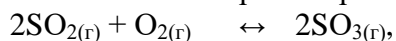
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Перечень вариантов для проведения тестирования:

1. В каком случае скорость прямой реакции не будет зависеть от концентрации реагирующих веществ:



2. Как изменится скорость прямой реакции



если общее давление в системе уменьшить в 3 раза:

а) уменьшится в 6 раз;

б) уменьшится в 18 раз;

- в) увеличится в 18 раз;  
 г) уменьшится в 27 раз;  
 д) увеличится в 27 раз?
3. При температуре 60 °С скорость реакции равна 0,64 моль/л·с. Какова скорость реакции (моль/л·с.) при 20 °С? Температурный коэффициент скорости реакции равен 3:  
 а) 0,127 моль/(л·с); б) 0,008 моль/(л·с); в) 0,053 моль/(л·с); г) 7,68 моль/(л·с)?

Ожидаемый результат: Усвоение теоретического материала, умение правильно и грамотно излагать его, знание основных терминов и определений.

**знать** скорость химической реакции, факторы, влияющие на скорость химической реакции, химическое равновесие и факторы на него влияющие, фотометрическое изучение кинетики химической реакции (ОПК-1);

**уметь** интерпретировать результаты биохимических исследований; использовать теоретические знания для решения профессиональных задач в области экологии и природопользования (ОПК-1);

**владеть** методами проведения расчетов по химическим уравнениям; методами идентификации веществ (химических и биологических); сбором информации от различных источников; навыками работы с лабораторным оборудованием, методами постановки и проведения различных экспериментов (ОПК-1).

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если по результатам тестирования обучающийся получил оценку «удовлетворительно» «хорошо» или «отлично».

Шкала оценивания тестирования

(тестирование проводится в письменной форме):

Оценка	Критерии
«Отлично»	Получено более 85 % правильных ответов
«Хорошо»	Получено от 66 до 85 % правильных ответов
«Удовлетворительно»	Получено от 51 до 65 % правильных ответов
«Неудовлетворительно»	получено менее 50 % правильных ответов

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### 3.3 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде устного экзамена с целью определения уровня знаний и умений, оценки сформированности, определенных программой, компетенций: ОПК-1.

Образовательной программой 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и лабораторных занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Перечень вопросов (задач, тестовых заданий) для промежуточной аттестации (зачет)  
Вопросы для зачета

1. Агрегатные состояния веществ. Переходы между ними.
2. Основные газовые законы (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Авогадро и др.).
3. Основные понятия химической термодинамики (система, компонент, фаза, внутренняя энергия).
4. Первое начало термодинамики для различных условий проведения процессов ( $T$ -const,  $P$ -const,  $V$ -const). Закон Гесса и следствия из него.
5. Второе начало термодинамики. Потенциал Гиббса. Критерии направленности химических процессов.
6. Основные понятия химической кинетики. Классификация химических реакций. Молекулярность и порядок реакции.
7. Явление катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ.
8. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Вант-Гоффа и Аррениуса
9. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на химическое равновесие.
10. Понятие раствора. Теории растворов. Способы выражения состава раствора.
11. Молекулярные растворы. Свойства молекулярных растворов (давление пара над раствором, кипение растворов).
12. Молекулярные растворы. Свойства молекулярных растворов (замерзание растворов, осмотическое давление растворов).
13. Применение законов для молекулярных растворов к электролитам. Связь степени диссоциации с изотоническим коэффициентом.
14. Применение закона действующих масс к слабым электролитам. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
15. Гидролиз солей. Степень гидролиза, константа гидролиза и их взаимосвязь.
16. Буферные растворы. Механизм буферного действия. Буферная емкость.
17. Понятие электродного потенциала. Уравнение Нернста и ее анализ. Электрохимический ряд активности металлов.
18. Гальванические элементы. ЭДС гальванических элементов. Измерение ЭДС гальванических элементов.
19. Технические гальванические элементы (аккумуляторы, сухие элементы).
20. Электропроводимость растворов. Удельная и эквивалентная электропроводимость растворов.
21. Коллоидные растворы. Классификация коллоидных систем. Получение коллоидных систем.
22. Коллоидные растворы. Значение и применение суспензий, эмульсий, аэрозолей в сельском хозяйстве.
23. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.
24. Понятие кинетической и агрегативной устойчивости коллоидной систем. Коагуляция коллоидных систем.
25. Понятие электролиза. Законы Фарадея.
26. Электролиз растворов и расплавов. Различные случаи электролиза.
27. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Факторы, влияющие на коррозию. Методы защиты металлов от коррозии.
28. Поверхностные явления на границе раздела фаз.
29. Адсорбция на поверхности жидкости. Уравнение Гиббса и его анализ.
30. Понятие дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Практическая значимость дисперсных систем.
31. Получение дисперсных систем.
32. Свойства высокомолекулярных веществ.

33. Свойства растворов высокомолекулярных веществ. Применение полимеров (полиэтилен, полиметилметакрилат, полиуретаны, поликарбонаты, фенолформальдегидные смолы и т.д.) в быту и сельском хозяйстве.
34. Понятие кинетической и агрегативной устойчивости дисперсных систем. Явление коагуляции. Коагуляция гидрофобных золей.

### Примерные задачи для подготовки к зачету

1. Привести к нормальным условиям газ, если при 298 К и при давлении  $5 \cdot 10^5$  Па его объем равен 10,0 л.
2. При сгорании газообразного аммиака образуются пары воды и оксид азота. Написать уравнение реакции, вычислить, сколько аммиака сгорит, если было получено 11,2 л NO в пересчете на нормальные условия?
3. Стальной цилиндр емкостью 20,5 л наполнен ацетиленом. При 17<sup>0</sup>С давление газа в цилиндре  $8,8 \cdot 10^6$  Н/м<sup>2</sup>. Определить массу ацетилена находящегося в цилиндре.
4. Газ под давлением  $2,4 \cdot 10^5$  Н/м<sup>2</sup> занимает объем 6,5 л. Каково будет давление, если, не изменяя температуры, увеличить объем до 10 л?
5. В сосуде емкостью 2 л находится 5,3 г азота и 7,1 г водорода. Рассчитать общее давление смеси газов при 25<sup>0</sup>С.
6. Определить тепловой эффект реакции  $2\text{ZnO}_{\text{т}} + \text{C} = 2\text{Zn}_{\text{т}} + \text{CO}_{2\text{г}}$  и изменение энтропии этого процесса.
7. Определить, протекает ли реакция при стандартных условиях:  $\text{CH}_{4\text{г}} + \text{CO}_{2\text{г}} = 2\text{CO}_{\text{г}} + 2\text{H}_{2\text{г}}$
9. Зная теплоты образования воды и водяного пара определить теплоту парообразования.
10. Рассчитать по правилу Вант-Гоффа, насколько нужно повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 200 раз, если температурный коэффициент равен 2,5.
11. Во сколько раз возрастает скорость реакции при повышении температуры от 25 до 100<sup>0</sup>С, если температурный коэффициент реакции равен 3?
12. Как изменится скорость прямой реакции  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ , если объем увеличить в 5 раз?
13. Равновесие реакции установилось при следующих концентрациях:  $C_{\text{SO}_2} = 0,2$  моль/л,  $C_{\text{O}_2} = 2,4$  моль/л,  $C_{\text{SO}_3} = 3,8$  моль/л. Рассчитать, как изменится скорость прямой и обратной реакций, если увеличить объем газов в 5 раз. Сместится ли при этом равновесие?
14. При нагревании водорода и иода в замкнутом сосуде до 444<sup>0</sup>С протекает реакция  $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$ . Равновесная смесь при этой температуре содержит 5,64 моль HI, 0,12 моль I<sub>2</sub> и 5,28 моль H<sub>2</sub>. Вычислить константу равновесия.
15. При 17<sup>0</sup>С осмотическое давление раствора, содержащего 0,125 г мочевины в 25 мл воды, равно  $2,01 \cdot 10^5$  Па. Вычислить молярную массу мочевины.
16. Рассчитать молярность 19,6 % раствора фосфорной кислоты, плотностью 1,15 г/мл.
17. Если растения (например, помидоры) в теплице были поражены фитофторозом, то рекомендуется после сбора урожая и удаления ботвы с грядок обработать землю 1,5% (в

расчете на безводную соль) раствором сульфата меди. Какая масса кристаллогидрата состава  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (кр) требуется для приготовления 100 л такого раствора? Плотность 1,5%-ного раствора  $\text{CuSO}_4$  равна 1014 г/л

18. Определить температуру кипения водного раствора, содержащего 405 г  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  в 650 мл воды. Эбуллиоскопическая константа воды равна  $0,512 \text{ К} \cdot \text{кг}/\text{моль}$ .

19. Вычислить температуру кипения водного 1% раствора: а) глицерина; б) сахара. Эбуллиоскопическая постоянная воды  $0,512 \text{ К} \cdot \text{кг}/\text{моль}$ .

20. Рассчитать при какой температуре замерзнет раствор этилового спирта в воде с концентрацией, равной 40%. Криоскопическая постоянная воды  $1,86 \text{ К} \cdot \text{кг}/\text{моль}$ .

21. Определить осмотическое давление раствора поваренной соли массовой долей 16 % при  $25^\circ\text{C}$ . Плотность раствора равна 1,15 г/мл, степень диссоциации 0,85.

22. Рассчитать осмотическое давление раствора глицерина массовой долей 10% при  $15^\circ\text{C}$ . Плотность раствора равна  $1,03 \text{ г}/\text{см}^3$ .

23. Для 0,01 н. раствора хлорида калия удельное сопротивление  $\rho = 709 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}$ . Вычислить удельную и эквивалентную электропроводности.

24. Понижение точки замерзания 0,01 М раствора уксусной кислоты равно 0,02 К, рассчитать степень диссоциации уксусной кислоты.

25. Вычислить рН раствора, содержащего 0,1 моль/л  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

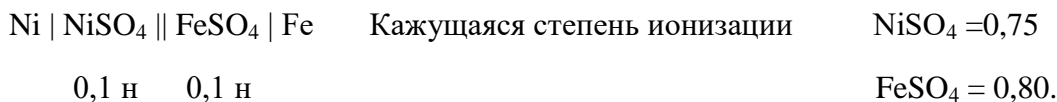
26. Ток силой 4,5 А проходит через раствор нитрата серебра в течение 45 мин. вычислить массу выделившегося серебра.

27. Сколько кислорода и водорода выделится при электролизе серной кислоты в течение 15 мин, если сила тока равна 2,5А?

28. Для полного выделения цинка из 2,25г цинковой руды после соответствующей обработки потребовалось 18,5 мин при токе 1,15 А. Определить количество выделившегося цинка и содержания цинка в руде (%).

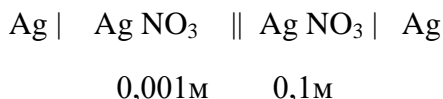
29. Вычислить потенциал медного электрода в растворе, содержащем 19,5 г  $\text{CuSO}_4$  в 200 мл раствора при 300 К. Кажущаяся степень ионизации соли в растворе равна 0,65.

30. Вычислить при 298 К ЭДС гальванического элемента



31. Стандартный электродный потенциал никеля больше, чем у кобальта. Изменится ли это соотношение, если измерить потенциал никеля в растворе его ионов с концентрацией 0,001 моль/л, а потенциал кобальта – в растворе с концентрацией 0,1 моль/л.

32. Определить ЭДС наливного гальванического элемента ( $t = 25^\circ\text{C}$ )



33. Смешали 95 мл 0,001 н. раствора  $\text{AgNO}_3$  с 25 мл 0,06 н раствора  $\text{KI}$ . Образовался золь  $\text{AgI}$ . Написать формулу мицеллы полученного золя.

34. Золь гидроксида железа получен при добавлении к кипящей дистиллированной воде 2% раствора хлорида железа (III), при этом в растворе обнаружены следующие ионы:

$\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{FeO}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ . Какой из перечисленных выше ионов будет предпочтительнее адсорбироваться на поверхности микрокристалла  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ?

35. При длительном стоянии сероводородной воды образуется золь серы. Написать формулу мицеллы, определите знак заряда гранулы.

36. Вычислить дзета-потенциал частичек глины, если расстояние между электродами при электрофорезе равно 25 см, разность потенциалов равна 200 В, электрофоретическая скорость частиц глины равна  $2,2 \cdot 10^{-4}$  см/с относительная диэлектрическая проницаемость воды равна 81.

Ожидаемые результаты: в результате изучения материала обучающийся должен:

**знать:**

- основные законы химии и применять эти знания для объяснения явлений и процессов, наблюдаемые в природе, технике, производстве; факторы, влияющие на скорость химических процессов; свойства молекулярных растворов слабых и сильных электролитов; основы термодинамики; основы электрохимии; основы биологической и коллоидной химии; свойства ВМС (ОПК-1);

**уметь:**

- подготовить и провести химический эксперимент, проводить необходимые химические и физико-химические расчеты и оценивать погрешность измерений; определять физико-химические константы веществ; использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении лабораторных исследований; интерпретировать результаты биохимических исследований; использовать теоретические знания для решения профессиональных задач в области экологии и природопользования (ОПК-1);

**владеть**

- методами проведения расчетов по химическим уравнениям; методами идентификации веществ (химических и биологических); сбором информации от различных источников; навыками работы с лабораторным оборудованием, методами постановки и проведения различных экспериментов (ОПК-1).

**Критерии оценки:**

Во время экзамена обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.



Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме устного зачета

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Зачтено	<p>Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, хорошо ориентируется и <b>знает</b> основные понятия и законы; законы: закон действующих масс, закон эквивалентов, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета рН различных растворов; основы теории электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента; техникой взвешивания на теххимических весах; способами ориентации в профессиональных источниках информации (книги, сайты, образовательные порталы); навыками безопасной работы в химической лаборатории.</p>	<p>Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)</p>
Не зачтено	<p>Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который <b>не знает</b>; основные понятия и законы; законы: закон действующих масс, закон эквивалентов, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета рН различных растворов; основы теории электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента; техникой взвешивания на теххимических весах; способами ориентации в профессиональных источниках информации (книги, сайты, образовательные порталы); навыками безопасной работы в химической лаборатории. <b>не умеет</b> использовать методы обработки экспериментальных данных в области экологии и природопользования; определять сущность химических процессов, происходящих в организмах растений, животных, человека и окружающей среде; <b>не владеет</b> способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; знаниями о свойствах химических</p>	<p>Компетенция не сформирована</p>

	соединений; современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента; техникой взвешивания на теххимических весах; способами ориентации в профессиональных источниках информации (книги, сайты, образовательные порталы); навыками безопасной работы в химической лаборатории.	
--	--	--

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: «компетенция ОПК-1 - сформирована / не сформирована».

#### **4 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Шкала оценивания обучающегося при устном опросе:

Оценка	Требования
«Зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
«Не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: если обучающийся по результатам зачета получил оценку «зачтено», то компетенция сформирована, если оценку «не зачтено», то не сформирована.

Шкала оценивания обучающегося на тестировании:

Оценка	Требования	Уровень сформированности компетенции
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников	Повышенный уровень
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Базовый уровень
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий	Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если: он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, несвязно излагает его, с большими затруднениями выполняет практические задания, не отвечает на дополнительно задаваемые преподавателем вопросы	Компетенция не сформирована

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение аттестационного испытания.

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ**

знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» проводится в виде экзамена с целью определения уровня знаний, умений и навыков обучающихся.

Образовательной программой 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим темам дисциплины, представленным в рабочей программе. Подготовка обучающихся к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и лабораторных занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся пользуются конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения при использовании объективных данных результатов текущей аттестации студентов.

Во время зачета обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы, предложенные преподавателем. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать твердые знания изученного материала по всем темам дисциплины. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.

**Лист регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу  
дисциплины**

**«Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия»**

в составе ОПОП \_\_\_\_\_ на 20\_\_ -20\_\_ учебный год

(код и наименование ОПОП)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Дуничева С.Г./

Изменения утверждены на заседании кафедры « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. (протокол № \_\_)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Кошелев С.Н./

# К

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(КГУ)

## ПРИКАЗ

19.09.2023

№ 02.01-249/02-Л

Курган

О внедрении бально-рейтинговой системы контроля и оценки успеваемости и академической активности обучающихся в Лесниковском филиале

В соответствии с приказом «О создании филиалов федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет» и о внесении изменений в устав федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет» от 22.12.2022 № 1292 и Положения о бально-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости и академической активности обучающихся, утвержденного решением Ученого совета ФГБОУ ВО «КГУ» от 01.07.2023 г. (Протокол №8)

### ПРИКАЗЫВАЮ:

Для реализации образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры очной и очно-заочной формам обучения в Лесниковском филиале ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет» внедрить реализацию бально-рейтинговой системы для контроля и оценки успеваемости и академической активности обучающихся филиала с 01.09.2023.

Первый проректор



Т.Р. Змызгова