

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 22.12.2025 10:57:12
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c152d40a795a6b4422

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

«Утверждаю»

Декан факультета пищевых технологий

Соколенко Н. М. _____

«29» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного модуля «Химия и физико-химические методы анализа»
(учебные дисциплины «Химия» и «Физико-химические методы анализа»
для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
направленность (профиль): Экология в сельском хозяйстве и промышленности

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245(с изменениями и дополнениями);
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 894. (с изменениями и дополнениями)

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

ст. преподаватель _____ Ж.О. Дубицкая

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

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

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

.).

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

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **И.А. Ладыш**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Химия»

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

Предметом дисциплины «Химия» -является изучение свойств веществ, составляющих среду обитания биологических объектов и загрязняющих ее.

Целью освоения дисциплин является формирование у студентов необходимого объема знаний и практических навыков в области химии для решения профессиональных задач в процессе их будущей профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение взаимосвязи, строение и свойств веществ, составляющих среду обитания биологических объектов и загрязняющих ее;
- изучение общих закономерностей протекания химических превращений;
- выработать у студентов ответственное отношение к применению средств химизации в их будущей практической деятельности.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.О.29.01 «Химия» является частью модуля Б1.О.29 «Химия и физико-химические методы анализа» обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Дисциплина основывается на школьном курсе «Химии» и «Органической химии». Читается во втором семестре, предшествует изучению дисциплины «Физико-химические методы анализа».

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.	ОПК-1.3. Применяет базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования.	Знать: основные химические законы, их теоретические основы и области применения в профессиональной деятельности; Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования неорганических веществ; Иметь навыки: работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	всего	в т.ч. по семестрам	всего	всего
		2 семестр	2 семестр	-
Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./часов	5/180	5/180	5/180	-
Контактная работа:	60	60	18	-
- лекции	24	24	6	-
- практические занятия	36	36	12	-
- лабораторные работы	-	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-	-
Самостоятельная работа, часов	120	120	162	-
Контроль	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен	-

4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
Раздел 1. Основы общей химии		14	26		60
1.	Тема 1. Основные понятия и законы химии.	2	6		4
2.	Тема 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.	2	2		8
3	Тема 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	1	2		8
4	Тема 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.	1	4		8
5	Тема 5. Теория электролитической диссоциации.	2	2		8
6	Тема 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.	2	4		8
7	Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции.	2	4		8
8	Тема 8. Комплексные соединения.	2	2		8
Раздел 2. Органическая химия		10	10		60
9	Тема 9. Теория строения органических веществ Бутлерова	2	2		20
10	Тема 10. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.	4	4		20
11	Тема 11. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические	4	4		20

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
	свойства, получение, применение.				
	Итого	24	36		120
Заочная форма обучения					
Раздел 1. Основы общей химии		4,5	9,5		82
1.	Тема 1. Основные понятия и законы химии.	1	1		10
2.	Тема 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.	0,5	1		10
3	Тема 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	0,5	1		10
4	Тема 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.	0,5	1,5		11
5	Тема 5. Теория электролитической диссоциации.	0,5	1		10
6	Тема 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.	0,5	1,5		10
7	Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции.	0,5	1,5		11
8	Тема 8. Комплексные соединения.	0,5	1		10
Раздел 2. Органическая химия		1,5	2,5		80
9	Тема 9. Теория строения органических веществ Бутлерова	0,5	0,5		26
10	Тема 10. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.	0,5	1		26
11	Тема 11. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение.	0,5	1		28
	Итого	6	12		162
Очно-заочная форма обучения					
-	-	-	-	-	-

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. «Общая химия».

Тема 1. Основные понятия и законы химии.

1.1. Классификация неорганических соединений. Стехиометрия: моль, постоянная Авогадро, молярная масса, закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро,

1.2. химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, закон эквивалентов.

Тема 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.

2.1. Строение атома, периодический закон Д.И. Менделеева и химическая связь: основные принципы квантовой теории строения вещества; квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спиновое; энергетические уровни и подуровни атома; принципы заполнения электронных орбиталей атома в основном и возбужденном состоянии: принцип Паули, правило Хунда; электронные ёмкости орбиталей, подуровней и уровней атома; способы записи электронных формул атома.

2.2. Современная формулировка периодического закона; структура периодической системы; правила Клечковского; периодичность изменения свойств атомов элементов: энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, радиусов атомов; периодический характер изменения химических свойств элементов; связь распространённости химических элементов с их положением в периодической системе.

2.3. Типы химической связи; характеристики связей: электрические дипольные моменты,

эффективные заряды атомов, степень ионности, направленность и насыщенность, энергия и длина связи; метод валентных связей; сигма- и пи-связи, типы гибридизации атомных орбиталей и геометрия молекул; метод молекулярных орбиталей; применение теории химической связи в химии и биологии.

Тема 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.

3.1. Скорость и энергетика химической реакции; факторы, влияющие на скорость реакции; химическая реакция как последовательность элементарных стадий; закон действующих масс, константа скорости реакции; зависимость скорости химической реакции от температуры, правило Вант-Гоффа, давления; энергия активации, энергетический барьер, активированный комплекс, катализ, катализатор, фермент; значение учения о скорости химической реакции в химии, биологии и сельском хозяйстве.

3.2. Химическое равновесие как конечный результат самопроизвольного протекания обратимой реакции, динамический характер химического равновесия, признаки истинного равновесия, закон действующих масс для химического равновесия, принцип Ле Шателье, роль химических равновесий в природе.

Тема 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.

4.1. Растворы.

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

Тема 5. Теория электролитической диссоциации.

5.1. Теория электролитической диссоциации; отличие сильных электролитов от слабых; типы сильных электролитов; гидратация ионов.

5.2. Типы слабых электролитов, константы и степени диссоциации слабых электролитов.

Тема 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.

6.1. Вода как слабый электролит, ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя.

6.2. Гидролиз солей, типы гидролиза, константы и степени гидролиза солей; значение растворов сильных и слабых электролитов в химии.

Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции.

7.1. Окислительно-восстановительные реакции: степень окисления, окислители и восстановители.

7.2. Составление уравнения окислительно-восстановительных реакций.

Тема 8. Комплексные соединения.

8.1. Комплексные соединения. Строение координационной сферы комплексных соединений: комплексообразователь, лиганды, координационное число; внешнесферные ионы; устойчивость комплексных соединений в растворах, константы устойчивости и константы нестойкости.

8.2. Теория координационной химической связи, значение комплексных соединений.

Раздел 2. «Органическая химия»

Тема 9. Теория строения органических веществ Бутлерова.

9.1. Теоретические представления в органической химии. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Тетраэдрическая модель атома углерода. Электронные представления в органической химии.

9.2. Типы химических связей. Природа ковалентной связи. Электронное строение связей: σ и π связи; sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизация. Основные характеристики ковалентной связи: энергия, длина, валентный угол, полярность и поляризуемость. Донорно-акцепторная связь. Водородная связь

Тема 10. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.

10.1. Алканы. Определение. Гомологический ряд. Общая формула. Номенклатура.

Изомерия. Нахождение в природе. Получение, физические и химические свойства. Применение.

10.2. Алкены. Определение. Гомологический ряд. Общая формула. Номенклатура. Изомерия. Нахождение в природе. Получение, физические и химические свойства. Применение.

10.3. Алкины. Определение. Гомологический ряд. Общая формула. Номенклатура. Изомерия. Нахождение в природе. Получение, физические и химические свойства. Применение.

10.4. Бензол, гомологи бензола и их свойства.

Тема 11. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение.

11.1. Спирты, фенолы. Номенклатура, строение, физические и химические свойства. Способы получения.

11.2. Альдегиды и кетоны. Номенклатура, строение, физические и химические свойства. Способы получения.

11.3. Карбоновые кислоты, эфиры. Номенклатура, строение, физические и химические свойства. Способы получения.

11.4. Амины. Номенклатура, строение, физические и химические свойства. Способы получения.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч		
		Форма обучения		
		Очная	Заочная	Очно- заочная
Раздел 1. Основы общей химии		14	4,5	-
1	Тема 1. Основные понятия и законы химии.	2	1	-
2	Тема 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.	2	0,5	-
3	Тема 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	1	0,5	-
4	Тема 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.	1	0,5	-
5	Тема 5. Теория электролитической диссоциации.	2	0,5	-
6	Тема 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.	2	0,5	-
7	Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции.	2	0,5	-
8	Тема 8. Комплексные соединения.	2	0,5	-
Раздел 2. Органическая химия		10	1,5	-
9	Тема 9. Теория строения органических веществ Бутлерова.	2	0,5	-
10	Тема 10. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.	4	0,5	-
11	Тема 11. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение.	4	0,5	-
Итого		24	6	-

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема	Объем часов		
		форма обучения		
		Очная форма	Заочная форма	Очно- заочная
Раздел 1. Основы общей химии		20	9,58	-
1	Тема 1. Основные понятия и законы химии.	4	1	-
2	Тема 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.	2	1	-
3	Тема 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	2	1	-
4	Тема 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.	4	1,5	-
5	Тема 5. Теория электролитической диссоциации.	2	1	-
6	Тема 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.	2	1,5	-
7	Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции.	2	1,5	-
8	Тема 8. Комплексные соединения.	2	1	-
Раздел 2. Органическая химия		6	2,5	-
9	Тема 9. Теория строения органических веществ Бутлерова.	2	0,5	-
10	Тема 10. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.	2	1	-
11	Тема 11. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение.	2	1	-
Итого		36	12	-

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.

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

4.6.1 Подготовка к аудиторным занятиям

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

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

4.6.2 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.6.3 Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно-заочная
Раздел 1. Общая химия			60	82	-
1.	Тема 1. Основные понятия и законы химии.	1)Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений. – Луганск.: Изд-во ЛНАУ, 2006. – 652 с.	4	10	-
2.	Тема 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Выполнение упражнений по составлению электронно-графических формул атомов и ионов элементов и определение их валентности и степени окисления. Виды химических связей. Донорно-акцепторный механизм химической связи.	2)Пилавов Ш.Г. Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии.- Луганск.:ЛНАУ, 2008.- 400 с.	8	10	-
3.	Тема 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	4)Поддубных, Л. П. Химия : учебное пособие / Л.П. Поддубных. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-16-112558-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2151124 (дата обращения: 11.04.2025). — Режим доступа: по подписке.	8	10	-
4.	Тема 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.		8	11	-
5.	Тема 5. Теория электролитической диссоциации.		8	10	-
6.	Тема 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.		8	10	-
7.	Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции.		8	11	-
8.	Тема 8. Комплексные соединения.		8	10	-
Раздел 2. Органическая химия			60	80	-
9.	Тема 9. Теория строения органических веществ Бутлерова.	3)Гранберг И.И. Органическая химия: учебное	20	26	-
10.	Тема 10. Алканы, алкены, алкины, бензол.		20	26	-

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно-заочная
	Строение, химические свойства, получение, применение.	пособие для студентов высших учебных заведений/ И.И. Гранберг - М.: Дрофа, 2004. –523 с.			
11.	Тема 11. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение.	5)Иванов, В. Г. Органическая химия : учебник / В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева. — 8-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 560 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-011194-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1542312 (дата обращения: 11.04.2025). — Режим доступа: по подписке. 6)Гаршин, А. П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах : учебное пособие / А. П. Гаршин. - СПб : Химиздат, 2024. - 184 с. - ISBN 978-5-93808-428-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2145103 (дата обращения: 11.04.2025). — Режим доступа: по подписке.	20	28	-

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно-заочная
Всего			120	162	-

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Не предусмотрены

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

Не предусмотрены

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений. – Луганск.: Изд-во ЛНАУ, 2006. – 652 с.	255
2.	Пилавов Ш.Г. Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии.- Луганск.:ЛНАУ,2008.- 400 с.	380
3.	Гранберг И.И. Органическая химия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ И.И. Гранберг - М.: Дрофа, 2004. –523 с.	5

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
4.	Поддубных, Л. П. Химия : учебное пособие / Л.П. Поддубных. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 305 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-112558-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2151124 (дата обращения: 09.09.2024). – Режим доступа: по подписке.
5.	Иванов, В. Г. Органическая химия : учебник / В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева. — 8-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 560 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011194-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1542312 (дата обращения: 09.09.2024). – Режим доступа: по подписке.
6.	Гаршин, А. П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах : учебное пособие / А. П. Гаршин. - СПб : Химиздат, 2024. - 184 с. - ISBN 978-5-93808-428-5. - Текст :

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
	электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2145103 (дата обращения: 09.09.2024). – Режим доступа: по подписке.

6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Пилавов Ш.Г., Пивовар А.К., Бабурченкова М.П., Баукова Н.В., Дубицкая Ж.О. Методические указания к лабораторным занятиям по общей и неорганической химии: научное пособие. – Луганск: ЛНАУ, 2019. – 78 с.
2.	Пилавов Ш.Г., Бабурченкова М.П. Задачник по общей химии с методикой решения задач и индивидуальными заданиями. – Луганск: ЛНАУ, 2012. – 38 с.
3.	Пилавов Ш.Г., Беляева В.А. Пособие по бионеорганической химии с основами аналитической. – Луганск: ЛНАУ.- 2003.- 102 с.
4.	Баукова Н.В., Бабурченкова М.П., Дубицкая Ж.О., Пивовар А.К., Пилавов Ш.Г. Методические указания по изучению дисциплины органическая химия. – Луганск: ЛНАУ.- 2021.- 44 с.
5.	Черепяхина А.М., Баукова Н.В. Задания для самостоятельной работы по органической химии. – Луганск: ЛНАУ.- 2004.- 38 с.

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

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Знаниум» - http://www.https://znanium.ru (дата обращения: 11.04.2025).
2.	Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://edu.kubsau.local (дата обращения: 11.04.2025).
3.	Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - http://ibooks.ru (дата обращения: 11.04.2025).
4.	Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki (дата обращения: 11.04.2025).
5.	Academic Search Premier - http://www.ebscohost.com/academic/academicsearch-premier Ulrich's Periodical Directory - http://ulrichsweb.serialssolutions.com (дата обращения: 11.04.2025).
6.	Зарубежная база данных реферируемых научных журналов Agris - http://agris.fao.org (дата обращения: 11.04.2025).

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

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

2	Практические	Система дистанционного обучения Moodle. Microsoft Office 2010 Std.	+	+	+
---	--------------	---	---	---	---

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Аудио- и видеопособия не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Компьютерные презентации учебных курсов не предусмотрены.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Г-410 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы.	Стол – 21 шт., стул – 39 шт., шкаф – 8 шт., тумбочка – 4 шт., доска – 2 шт., лабораторное оборудование, лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы, демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы.
2.	Г-415 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы.	Стол – 18 шт., стул – 16 шт., шкаф – 2 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., тумбочка – 1 шт., лабораторное оборудование (весы техно-химические, шкафы сушильные, вытяжные, водяные бани и др.), лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы, демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы
3.	Г-420 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы.	Стол – 22 шт., стул – 31 шт., тумбочка – 38 шт., шкаф вытяжной – 2 шт., шкаф – 10 шт., шкаф сушильный – 2 шт., холодильник – 1 шт., лабораторное оборудование (весы техно-химические, шкафы сушильные, вытяжные и др.), лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы, демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы.

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Физико-химические методы анализа	Химии	Согласовано

Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откорректированных пунктов	Подпись заведующего кафедрой

Лист периодических проверок рабочей программы

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

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю) **Химия**

Специальность: 05.03.06 Экология и природопользование

Направление подготовки: Экология в сельском хозяйстве и промышленности

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

Луганск, 2025

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

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.	ОПК-1.3. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования.	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: основные химические законы, их теоретические основы и области применения в профессиональной деятельности.	Раздел 1. Основы общей химии Раздел 2. Органическая химия	Тесты закрытого типа	Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования неорганических веществ.	Раздел 1. Основы общей химии Раздел 2. Органическая химия	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	Иметь навыки: -работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований.	Раздел 1. Основы общей химии Раздел 2. Органическая химия	Практические задания	Экзамен

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

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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представл ение оценочног о средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продemonстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического	Оценка «Отлично» (5)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представл ение оценочног о средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		проводится по окончании изучения дисциплины.		<p>аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов. Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.</p>	
				<p>Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продемонстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации. Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.</p>	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представл ение оценочног о средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				<p>Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.</p>	Оценка «Удовлетвор ительно» (3)
				<p>Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил ни на один вопрос билета и дополнительные вопросы экзаменатора.</p>	Оценка «Неудовлетв орительно» (2)

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля

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

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

ОПК.1.3. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования.

Первый этап (пороговый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные химические законы, их теоретические основы и области применения в профессиональной деятельности.

Тестовые задания закрытого типа

1. В ряду гидроксидов $\text{Ba}(\text{OH})_2$ - $\text{Mg}(\text{OH})_2$ - КОН сила оснований (выберите один вариант ответа):

- а) растет
- б) уменьшается
- в) сначала ослабевает, затем растет
- г) остается неизменной

2. Максимальное число электронов, которое может содержаться на 5d-подуровне (выберите один вариант ответа):

- а) 18
- б) 32
- в) 10
- г) 8

3. Гомологическому ряду алкадиенов соответствует общая формула (выберите один вариант ответа):

- а) C_nH_{2n}
- б) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
- в) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
- г) C_nH_{n-2}

4. Химически неделимые частицы называются (выберите один вариант ответа):

- а) молекула воды
- б) атом кислорода
- в) ядро атома гелия
- г) молекула аммиака

5. Донорно-акцепторная связь—это частный случай (выберите один вариант ответа):

- а) ионной связи
- б) металлической связи

- в) водородной связи
г) ковалентной связи
Ключи

1.	а
2.	в
3.	в
4.	в
5.	г

6. Прочитайте текст и установите соответствие. Существуют разные классы соединений. Выделяют металлы, неметаллы, оксиды, основания, кислоты, соли. Установите соответствие между формулой вещества и классом неорганических соединений:

Класс неорганических соединений	Вещество
1. Средняя соль	а) H_2CO_3
2. Основание	б) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
3. Кислота	в) CO_2
4. Кристаллогидрат	г) K_2SO_4
	д) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
	е) NaHCO_3

Ключи:

1	2	3	4
г	д	а	б

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: применять методы математического анализа и моделирования, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования неорганических веществ.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Указать, какой закон выражается данным определением: массы (объемы) реагирующих веществ относятся между собой как молярные массы (объемы) их эквивалентов.
2. Назовите класс соединений, при диссоциации которых образуются катионы H^+ и отрицательно заряженные кислотные остатки.
3. Укажите, о каком процессе идет речь: процесс постепенного добавления титрованного раствора реагента к анализируемому раствору.
4. Дайте определение показателю, определяющему число отданных или присоединенных электронов или же число смещенных электронных пар в соединении.
5. Какое название в Периодической таблице Д.И. Менделеева имеют горизонтальные ряды элементов, которые начинаются щелочным металлом и заканчиваются инертным газом.

Ключи:

1	закон эквивалентов
2	кислоты
3	титрование

4	степень окисления элементов
5	период

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

Практические задания

1. Определите, происходит ли гидролиз соли, образованной сильным основанием и слабой кислотой.
2. Рассчитайте молярную массу эквивалента сероводорода (H_2S).
3. Массовая доля хлорида натрия в растворе 15 %. Определить количество воды, необходимое для приготовления 100 мл данного раствора.
4. Молярная масса любого вещества зависит от атомарного состава вещества. Определите молярную массу оксида водорода.
5. Если гидроксильная группа находится у первичного углеродного атома, то спирт называют первичным, если у вторичного – вторичным, если у третичного – третичным. Назовите, какой спирт 2-пропанол.

Ключи:

1.	гидролиз соли происходит
2.	молярная масса эквивалента сероводорода ($M_{\text{экв.}}(H_2S)$) рассчитывается как произведение эквивалента ($\text{Э}(H_2S)$) на молярную массу ($M(H_2S)$). $M(H_2S) = 1 \cdot 2 + 32 = 34 \text{ г/моль}$. $\text{Э}(H_2S) = \frac{1}{2}$. $M_{\text{экв.}}(H_2S) = \frac{1}{2} \cdot 34 = 17 \text{ г.экв/моль}$. ответ: 17 г-экв/моль.
3.	85 г
4.	$M(H_2O) = 1 \cdot 2 + 16 = 18$
5.	вторичный.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде модуля тестовых заданий.

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

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

Оценочные средства для проведения экзамена

Аттестация проводится в форме устного экзамена.

Вопросы для экзамена

1. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме.
2. Принцип Паули.
3. Порядок заполнения подуровней.
4. Порядок заполнения орбиталей на подуровне.
5. Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах.
6. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов.

7. Энергия ионизации, её изменение у элементов периодической системы по группам и периодам.
8. Электроотрицательность элемента, её значение для предсказания типа химической связи.
9. Виды химической связи.
10. Ковалентная связь, механизм её образования, основные свойства, связь количества образуемых ковалентных связей со строением электронной оболочки.
11. неполярная и полярная ковалентная связь, δ^- - и δ^+ -ковалентные связи.
12. Координационная связь, её общность и отличия от ковалентной связи.
13. Ионная связь, причины возникновения и основные свойства.
14. Водородная связь, условия её возникновения, её сила и влияние на свойства веществ.
15. Аморфное и кристаллическое состояния твердых тел.
16. Особенности строения и свойств атомных, ионных и молекулярных кристаллов.
17. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
18. Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах.
19. Константа скорости химической реакции.
20. Уравнения Аррениуса и Вант-Гоффа.
21. Энергия активации.
22. Состояние химического равновесия.
23. Константа равновесия.
24. Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.
25. Тепловой эффект химической реакции.
26. Закон Гесса и следствия из него.
27. Стандартная теплота образования и её использование при расчетах тепловых эффектов.
28. Понятие об энтропии.
29. Способы выражения концентрации растворов.
30. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа.
31. Изотонический коэффициент и его физический смысл.
32. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
33. Условия необратимости ионных реакций.
34. Ионное произведение воды.
35. Водородный показатель.
36. Основные случаи гидролиза солей.
37. Степень и константа гидролиза.
38. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Способы очистки и разделения органических соединений.
39. Особенности строения атома углерода. Ковалентная связь. Типы связей в органических соединениях (σ - и π -связи). Гибридизация, типы гибридизации.
40. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений (индуктивный, мезомерный эффекты). Особенности строения и поведения соединений с сопряженными связями (на примере 1,3-бутадиена и бензола).
41. Типы химических реакций в органической химии (замещения, присоединения, отщепления, перегруппировки).
42. Гомолитический (радикальный) и гетеролитический (ионный) механизмы реакций. Показать на конкретных примерах.
43. Насыщенные углеводороды. Их строение, номенклатура, изомерия, получение и свойства. Природные источники.
44. Этиленовые углеводороды. Номенклатура, строение, получение, свойства. Природные источники. Правило Марковникова. Правило Зайцева. Полимеризация.

45. Сравнительная характеристика строения и свойства предельных и непредельных углеводородов на примере пропана и пропена.
46. Диеновые углеводороды, классификация, получение и свойства. Эффект сопряжения. Изопрен. Хлоропрен. Натуральный и синтетический каучук. Реакции полимеризации и сополимеризации.
47. Алкины. Получение и свойства. Особенности строения ацетилена и его производных. Реакция Кучерова М.Г.
48. Циклопарафины (циклоалканы). Получение и свойства. Особенности связи в циклах. Конформация циклогексана.
49. Бензол и его производные. Строение бензола. Признаки ароматичности. Получение и свойства. Правило ориентации в бензольном кольце. Моно-, ди- и трехзамещенные бензола. Синтез Фриделя-Крафтса.
50. Многоядерные ароматические соединения с неконденсированными и конденсированными ядрами. Нафталин. Получение и свойства. Антрацен. Получение и свойства. Высшие полициклические углеводороды.
51. Галогенпроизводные углеводородов. Способы получения. Свойства. Механизмы нуклеофильного замещения в первичных, вторичных и третичных галогенпроизводных.

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

Текущий контроль

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

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

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

Промежуточная аттестация

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

На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА **учебной дисциплины «Физико-химические методы анализа»**

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

Физико-химические методы анализа — дисциплина, изучающая методы анализа, основанные на протекании химических реакций, в результате которых меняются физические свойства вещества, необходима для химического мониторинга окружающей среды, анализа различных материалов.

Предметом дисциплины является изучение свойств веществ, используемых в качестве конструкционных материалов, технических жидкостей и топлива, в сельскохозяйственном производстве и в технологическом цикле.

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знания и осмысления взаимосвязи химических и физических процессов, имеющих прямое или косвенное отношение к охране окружающей среды; знание студентами элементарных основ физико-химических методов анализа.

Основными задачами являются:

- изучение и анализ фундаментальных закономерностей процессов и сопутствующих им физических и химических процессов, протекающих в окружающей среде;
- освоение студентами основополагающих представлений о химической природе агрегатных состояний веществ и межфазных переходов;
- изучение состава и коллигативных свойств гомогенных систем (растворов);
- изучение процессов и поверхностных явлений на границах раздела фаз в гетеросистемах;
- сущности электрохимических процессов;
- термодинамических представлений об энергетике элементарных химических и физических процессов.
- выработать умения пользоваться лабораторным оборудованием, химической посудой и измерительными приборами,
- привить навыки расчетов с использованием понятий показатель концентрации и расчетов, необходимых для приготовления растворов заданного состава.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.29.01) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» основывается на умениях и компетенциях, сформированных в ходе изучения дисциплин «Химия», «Физика», «Математика». Читается в третьем семестре. Предшествует курсу специальных дисциплин.

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности.	ОПК-3.1. Владеет методами экологических исследований и использует их в профессиональной деятельности.	<p>Знать: -физико-химические законы, лежащие в основе профессиональной деятельности;</p> <p>уметь: -работать на лабораторно-исследовательском оборудовании; -применять методы математического анализа и моделирования, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования химических веществ;</p> <p>иметь навыки: -практических приёмов физико-химических исследований; -работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований.</p>

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	всего	в т.ч. по семестрам	всего	всего
		4 семестр		
Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./часов	5/180	5/180	5/180	-
Контактная работа:	60	60	18	-
-лекции	24	24	8	-
-практические занятия	36	36	10	-
-лабораторные работы				-
Самостоятельная работа, часов	88	88	162	-
Контроль	32	32	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен	-

4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
Раздел 1. Аналитическая химия		8	16		28
1	Тема 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ.	2	4		7
2	Тема 2. Количественный анализ. Основные понятия и определения.	2	4		7
3	Тема 3. Метод нейтрализации	2	4		7
4	Тема 4. Метод комплексонометрии	2	4		7
Раздел 2. Основы химической термодинамики		10	20		37
5	Тема 5. Первый закон термодинамики.	2	4		7
6	Тема 6. Второй закон термодинамики.	2	2		7
7	Тема 7. Растворы. Физико-химические свойства растворов. Коллигативные свойства растворов.	2	4		7
8	Тема 8. Растворы электролитов. Буферные смеси. Определения pH буферных растворов.	2	4		7
9	Тема 9. Электродные процессы и ЭДС. Электропроводность растворов. Кондуктометрия.	2	-		9
Раздел 3. Коллоидная химия		6	6		23
10	Тема 10. Поверхностные явления на границе раздела фаз.	2	4		7
11	Тема 11. Адсорбция.	2	-		9
12	Тема 12. Дисперсные системы.	2	2		7
Итого		24	36		88
Заочная форма обучения					
Раздел 1. Аналитическая химия		2,4	2		52
1.	Тема 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ.	0,7	0,5		13
2.	Тема 2. Количественный анализ. Основные понятия и определения.	0,7	0,5		13
3.	Тема 3. Метод нейтрализации	0,7	0,5		13
4.	Тема 4. Метод комплексонометрии	0,7	0,5		13
Раздел 2. Основы химической термодинамики		3,5	6,5		65
5.	Тема 5. Первый закон термодинамики.	0,7	1		13
6.	Тема 6. Второй закон термодинамики.	0,7	0,5		13
7.	Тема 7. Растворы. Физико-химические свойства растворов. Коллигативные свойства растворов.	0,7	4		13
8.	Тема 8. Растворы электролитов. Буферные смеси. Определения pH буферных растворов.	0,7	0,5		13
9.	Тема 9. Электродные процессы и ЭДС.	0,7	0,5		13

	Электропроводность растворов. Кондуктометрия.				
	Раздел 3. Коллоидная химия	2,1	1,5		45
10.	Тема 10. Поверхностные явления на границе раздела фаз.	0,7	1		15
11.	Тема 11. Адсорбция.	0,7	0,5		15
12.	Тема 12. Дисперсные системы.	0,7	1		15
Итого		8	10		162
Очно-заочная форма обучения					
-	-	-	-	-	-

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Аналитическая химия

Тема 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ.

1.1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Основные периоды развития аналитической химии. Предмет аналитической химии. Роль и место аналитической химии в обществе и среди других химических дисциплин. Классификация аналитических методов. Аналитические реакции, требования к ним. Количественные характеристики полноты протекания реакций - константы равновесия. Основная, побочная, специфическая и избирательная реакции. Чувствительность, открываемый минимум, предельное разбавление.

1.2. Качественный анализ. Введение в качественный анализ. Методы обнаружения и идентификации. Задачи и выбор метода обнаружения и идентификации химических соединений. Дробный и систематический анализ. Микрорентгенофлуоресцентный анализ, пирохимический анализ (окрашивание пламени, возгонка, образование перлов). Капельный анализ. Анализ растиранием порошков. Качественный анализ катионов, анионов.

Тема 2. Количественный анализ. Основные понятия и определения.

2.1. Количественный анализ. Титриметрический анализ. Классификация методов титриметрического анализа. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Титрование. Точка эквивалентности и конечная точка титрования, способы ее фиксации. Способы титрования: прямое, обратное, заместительное. Погрешности титриметрического анализа. Источники погрешности. Стандартные и стандартизированные растворы. Фиксаналы.

Тема 3. Метод нейтрализации

Тема 4. . Метод комплексонометрии

Раздел 2. Основы химической термодинамики

Тема 1. Предмет и задачи химической термодинамики. Основные понятия: система и ее виды (изолированные, закрытые, открытые, адиабатически изолированные), состояние системы, параметры состояния, функции состояния и процесса. Термодинамическое равновесие. Термодинамические процессы: обратимые и необратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные. Тепловые эффекты: образования и сгорания веществ, агрегатных превращений, реакции нейтрализации, растворения и гидратации. Стандартные теплоты. Термохимические уравнения. Первый закон термодинамики. Частные случаи первого закона термодинамики. Внутренняя энергия, теплота и работа. Теплоты процессов при постоянном объеме и давлении, соотношение между ними. Энтальпия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Зависимость теплового эффекта от температуры. Молярная теплоемкость. Уравнения Кирхгофа. Калориметрия. Расчет стандартных теплот химических реакций по стандартным теплотам образования и сгорания веществ.

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

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

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

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

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

Тема 5. Метод нейтрализации.

Сущность метода. Вычисление pH в различные моменты титрования и построения кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований. Кислотно-основные индикаторы, фиксация конечной точки титрования. Область перехода окраски индикатора. Показатель титрования (pT) индикатора. Наиболее распространенные кислотно-основные индикаторы. Выбор индикатора.

Раздел 6. Методы комплексометрии.

Комплексонометрия. Общая характеристика и практическое применение. Комплексонометрическое титрование. Сущность метода. Требования к реакциям комплексообразования. Хелатометрия: использование аминополикарбоновых кислот в титриметрическом анализе. Этилендиаминтетрауксусная кислота и ее динатриевая соль (комплексон III, ЭДТА) как хелатообразующий реагент. Металлохромные индикаторы, их роль в процессе титрования.

Модуль 2. Основы электрохимии.

Раздел 1. Электродные процессы и ЭДС. Электропроводность растворов. Кондуктометрия. Потенциометрия.

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

Раздел 2. Кинетика и катализ.

Химическая кинетика и катализ. Понятие о скорости химической реакции. Влияние концентрации на скорость химических реакций. Порядок и молекулярность реакций.

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

Модуль 3. Коллоидная химия

Раздел 1. Поверхностные явления на границе раздела фаз.

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

Раздел 2. Адсорбция.

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

Раздел 3. Гравиметрический метод.

Гравиметрический метод анализа. Сущность метода. Основные виды гравиметрии. Последовательность выполнения гравиметрического анализа. Преимущества и недостатки. Осаждаемая и весовая (гравиметрическая) формы. Условия получения осадков. Явления, влияющие на процесс осаждения и характер образованных осадков. Расчеты в гравиметрии. Гравиметрический фактор.

Раздел 4. Дисперсные системы.

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

Раздел 5. Устойчивость коллоидных систем. Растворы ВМС и их свойства.

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

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч		
		форма обучения		
		Очная форма	Заочная форма	Очно- заочная
Раздел 1. Аналитическая химия		8	2,4	
1	Тема 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ.	2	0,7	
2	Тема 2. Количественный анализ. Основные понятия и определения.	2	0,7	
3	Тема 3. Метод нейтрализации	2	0,7	
4	Тема 4. Метод комплексонометрии	2	0,7	
Раздел 2. Основы химической термодинамики		10	3,5	-
5	Тема 5. Первый закон термодинамики.	2	0,7	-
6	Тема 6. Второй закон термодинамики.	2	0,7	-
7	Тема 7. Растворы. Физико-химические свойства растворов. Коллигативные свойства растворов.	2	0,7	-
8	Тема 8. Растворы электролитов. Буферные смеси. Определения pH буферных растворов.	2	0,7	-
9	Тема 9. Электродные процессы и ЭДС. Электропроводность растворов. Кондуктометрия.	2	0,7	-
Раздел 3. Коллоидная химия		6	2,1	-
10	Раздел 10. Поверхностные явления на границе раздела фаз.	2	0,7	-
11	Раздел 11. Адсорбция.	2	0,7	-
12	Раздел 12. Дисперсные системы.	2	0,7	-
Итого		24	8	-

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Темы	Объем часов		
		Очная форма	Заочная форма	Очно- заочная
Раздел 1. Аналитическая химия		16	2	
1.	Тема 1. Техника безопасности при работе с хим. посудой и хим. реактивами. Качественные реакции на катионы и анионы.	4	0,5	
2	Тема 2. Метод нейтрализации	4	0,5	
3	Тема 3. Методы комплексонометрии	4	0,5	
4	Тема 4. Расчеты и объемном и весовом анализе. Весовой анализ.	4	0,5	
Раздел 2. Основы химической термодинамики		20	6,5	-
5	Тема 5. Первый закон термодинамики.	4	1	-
6	Тема 6. Второй закон термодинамики.	2	0,5	-
7	Тема 7. Растворы. Физико-химические свойства растворов. Коллигативные свойства растворов.	4	4	-

8	Тема 8. Растворы электролитов. Буферные смеси. Определения pH буферных растворов.	4	0,5	-
9	Тема 9. Электродные процессы и ЭДС. Электропроводность растворов. Кондуктометрия. Потенциометрия.	-	0,5	
Раздел 3. Коллоидная химия		6	1,5	-
10	Раздел 10. Поверхностные явления на границе раздела фаз.	4	1	-
11.	Раздел 11. Адсорбция.	-	0,5	-
12.	Раздел 12. Дисперсные системы.	2	1	-
Итого		36	10	-

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.

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

4.6.1 Подготовка к аудиторным занятиям

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

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

4.6.2 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.6.3 Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно-заочная
Раздел 1. Аналитическая химия			88	52	-
1.	Тема 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ.	Аналитическая химия: учебно-методическое пособие: в 3 частях. Часть 3. Физико-химические методы анализа / сост. Ю. Н. Власова, О. И. Бойкова, Т. Н. Валуева [и др.]. - Москва : Директ-Медиа, 2020. - 133	7	13	-
2.	Тема 2. Количественный анализ. Основные понятия и определения.		7	13	-
3.	Тема 3. Метод нейтрализации		7	13	-
4.	Тема 4. Метод комплексонометрии		7	13	-

		с. - ISBN 978-5-4499-1831-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2140751 (дата обращения: 09.09.2024). – Режим доступа: по подписке.			
Раздел 2. Основы химической термодинамики			37	65	-
7.	Тема 5. Первый закон термодинамики.	Пилавов Ш.Г.,	7	13	-
8.	Тема 6. Второй закон термодинамики.	Пивовар А.К.	7	13	-
9.	Тема 7. Растворы. Физико-химические свойства растворов. Коллигативные свойства растворов.	Физическая и коллоидная химия. Учебное пособие	7	13	
10.	Тема 8. Растворы электролитов. Буферные смеси. Определения pH буферных растворов.	для студентов сельскохозяйственных специальностей.	7	13	
11.	Тема 9. Электродные процессы и ЭДС. Электропроводность растворов. Кондуктометрия.	Луганск, ЛНАУ. 2020. – 130 с. Пилавов Ш. Г., Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии. – Луганск: ЛНАУ, 2008. – 400с. Демина, О. В. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / О.В. Демина, И.И. Головнева. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 200 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019669-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2133636 (дата обращения: 09.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	9	13	
Раздел 3. Коллоидная химия			23	45	-
9.	Раздел 10. Поверхностные явления на	Пилавов Ш.Г.,	7	15	-

	границе раздела фаз.	Пивовар А.К. Физическая и коллоидная химия. Учебное пособие для студентов сельскохозяйственн ых специальностей. Луганск, ЛНАУ. 2020. – 130 с.			
10.	Раздел 11. Адсорбция.		9	15	-
11.	Раздел 12. Дисперсные системы.		7	15	-
Всего			120	162	-

4.6.5. Перечень тем занятий для контактной работы в электронной среде

Не предусмотрены.

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

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

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библиотеке
1	Пилавов Ш.Г., Пивовар А.К. Физическая и коллоидная химия. Учебное пособие для студентов сельскохозяйственных специальностей. Луганск, ЛНАУ. 2020. – 130 с.	50
2	Пилавов Ш. Г., Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии. – Луганск: ЛНАУ, 2008. – 400с.	380
3	Демина, О. В. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие	-

	/ О.В. Демина, И.И. Головнева. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 200 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019669-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2133636 (дата обращения: 09.09.2024). — Режим доступа: по подписке.	
4	Аналитическая химия : учебно-методическое пособие : в 3 частях. Часть 3. Физико-химические методы анализа / сост. Ю. Н. Власова, О. И. Бойкова, Т. Н. Валуева [и др.]. - Москва : Директ-Медиа, 2020. - 133 с. - ISBN 978-5-4499-1831-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2140751 (дата обращения: 09.09.2024). — Режим доступа: по подписке.	-

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библиотеке
5.	Маринкина, Г. А. Физическая и коллоидная химия : практикум / Г. А. Маринкина, Н. П. Полякова, Ю. И. Коваль. - Новосибирск : Изд-во НГАУ, 2011. - 183 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/516038 (дата обращения: 09.09.2024). — Режим доступа: по подписке.	электронный ресурс

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

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

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

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (дата обращения: 11.04.2025).
2.	Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki (дата обращения: 11.04.2025).
3.	Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://edu.kubsau.local (дата обращения: 11.04.2025).
4.	Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - http://ibooks.ru (дата обращения: 11.04.2025).
5.	Электронно-библиотечная система издательства «Знаниум» - http://www.znanium.ru (дата обращения: 11.04.2025).
6.	Academic Search Premier - http://www.ebscohost.com/academic/academicsearch-premier Ulrich's Periodical Directory - http://ulrichsweb.serialssolutions.com (дата обращения: 11.04.2025).
7.	Зарубежная база данных реферируемых научных журналов Agris - http://agris.fao.org (дата обращения: 11.04.2025).

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

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

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Г-410 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Стол – 21 шт., стул – 39 шт., шкаф – 8 шт., тумбочка – 4 шт., доска – 2 шт., лабораторное оборудование, лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы, демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы.
2.	Г-415 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы.	Стол – 18 шт., стул – 16 шт., шкаф – 2 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., тумбочка – 1 шт., лабораторное оборудование (весы техно-химические, шкафы сушильные, вытяжные, водяные бани и др.), лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы, демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования

Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откорректированных пунктов	Подпись заведующего кафедрой

Лист периодических проверок рабочей программы

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

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю) Физико-химические методы анализа

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология в сельском хозяйстве и промышленности

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

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

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.	ОПК-1.3. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования.	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: - основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ; - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - важнейшие процессы взаимного превращения химической и электрической форм движения материи; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений; и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах	Раздел 1. Аналитическая химия Раздел 2. Основы химической термодинамики Раздел 3. Коллоидная химия	Тесты закрытого типа	Экзамен

				- химические системы: дисперсные, растворы, электрохимические.			
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: - о ц е н и в а т ь возможность и пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; - о с у щ е с т в л я т ь элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов; -выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; - п р а в и л ь н о рассчитывать и объяснять	Раздел 1. Аналитическая химия Раздел 2. Основы химической термодинамики Раздел 3. Коллоидная химия	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен

				полученные результаты, делать выводы.			
			Третий этап (высокий уровень)	иметь навыки: - выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике количественного анализа объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов.	Раздел 1. Аналитическая химия Раздел 2. Основы химической термодинамики Раздел 3. Коллоидная химия	Практические задания	Экзамен
ОПК.3.	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности.	ОПК-3.1. Владеет методами экологических исследований и использует их в профессиональной деятельности.	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: -физико-химические законы, лежащие в основе профессиональной деятельности.	Раздел 1. Аналитическая химия Раздел 2. Основы химической термодинамики Раздел 3. Коллоидная химия	Тесты закрытого типа	Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: -работать на лабораторно-исследовательском оборудовании; -применять методы математического анализа и моделирования, оценивать результаты	Раздел 1. Аналитическая химия Раздел 2. Основы химической термодинамики Раздел 3. Коллоидная химия	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен

				теоретического и экспериментального исследования химических веществ.			
			Третий этап (высокий уровень)	иметь навыки: - п р а к т и ч е с к и х приёмов физико-химических исследований; -работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований.	Раздел 1. Аналитическая химия Раздел 2. Основы химической термодинамики Раздел 3. Коллоидная химия	Практически е задания	Экзамен

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

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

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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				неточностями.	
				Продемонстрирова но владение профессионально- понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетвор ительно» (3)
				Не продемонстрирова но владение профессионально- понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетв орительно» (2)
4.	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийного аппарата; умение содержательно излагать суть вопроса; владение навыками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов в их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который освоил не менее 60% программного материала дисциплины.	«Зачтено»
				Знание понятийного аппарата, теории	«Не зачтено»

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				вопроса, не продемонстрирова но; умение анализировать учебный материал не продемонстрирова но; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрирова но. Обучающийся освоил менее 60% программного материала дисциплины.	
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрирова но; умение анализировать учебный материал не продемонстрирова но; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрирова но. Обучающийся не ответил ни на один вопрос билета и дополнительные вопросы экзаменатора.	Оценка «Неудовлетв орительно» (2)
5.	Экзамен	Контрольное мероприятие,	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопроса,	Оценка «Отлично»

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		которое проводится по окончании изучения дисциплины.		<p>понятийно-терминологическое аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов. Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.</p>	(5)
				<p>Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу.</p>	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				<p>Продemonстрирова но владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации. Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.</p>	
				<p>Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продemonстрирова но. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продemonстрирова но.</p>	Оценка «Удовлетвор ительно» (3)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.	
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил на один или два вопроса билета и дополнительные вопросы экзаменатора.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля

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

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

ОПК.1.3. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования.

Первый этап (пороговый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основы молекулярно-кинетической теории агрегатных состояний веществ; особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; важнейшие процессы взаимного превращения химической и электрической форм движения материи; сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений; и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах; химические системы: дисперсные, растворы, электрохимические.

Тестовые задания закрытого типа

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

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

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

- а) Менделеева
- б) Каблукова
- в) Аррениуса
- г) Дальтон

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

- а) закон Бойля Мариотта
- б) 2 закон термодинамики
- в) закон Рауля
- г) закон Дальтона

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

- а) $Q = \Delta U + A$.
- б) $\Delta S = Q/T$
- в) $\Delta G = T\Delta S - \Delta U$
- г) $H - U + pV$

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

- а) $PV = RT$
- б) $PV = HRT$
- в) $PV = RNn$
- г) $PV = nRT$

Ключи:

1.	б
2.	в
3.	б
4.	а

5.	г
----	---

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

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

Ключи:

1	2	3	4
в	б	д	г

4. Объемным анализом называют количественный химический анализ, основанный на (выберите один вариант ответа):

- а) измерении количества веществ
- б) измерении массы веществ
- в) измерении объема раствора
- г) определении количественного состава веществ

5. При определении временной жесткости воды применяют индикатор (выберите один вариант ответа):

- а) хромоген черный
- б) метиловый оранжевый
- в) фенолфталеин
- г) лакмус

4.	в
5.	б

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: оценивать возможность и пути самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции; осуществлять элементарные термодинамические расчеты энергетики фазовых переходов и химических процессов; выбирать самые быстрые, точные и необходимые для решения конкретной задачи методы анализа; правильно рассчитывать и объяснять полученные результаты, делать выводы.

Вопросы открытого типа (для опроса):

1. Назовите при каких условиях протекает изотермический-процесс.

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

Ключи:

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

6. Определите титр щавелевой кислоты в растворе, если навеска $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ массой 0,6825 г растворена в мерной колбе на 100 мл.
7. При определении не карбонатной жесткости воды добавляется индикатор, работающий при определенном pH среды раствора и титруют раствором Трилона Б. Укажите индикатор, используемый для определения жесткости воды.

3.	0,006825 г/мл
4.	мурекид

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике количественного анализа объектов сельского хозяйства с применением инструментальных методов.

Практические задания

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

Ключи:

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

6. Назовите метод количественного химического анализа, основанный на точном измерении массы вещества.
7. Назовите вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный состав, но разное пространственное строение.

4	весовой (гравиметрический) анализ
5	изомеры

ОПК.3. Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности.

ОПК-3.1. Владеет методами экологических исследований и использует их в профессиональной деятельности.

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

Тестовые задания закрытого типа

1. Гомогенной является (выберите один вариант ответа):

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

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

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

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

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

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

- а) повышение температуры
- б) понижение температуры
- в) понижения давления

г) добавление электролита

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

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

Ключи:

1.	в
2.	б
3.	б
4.	б
5.	в

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

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

Ключи:

1	2	3	4
е	а	г	д

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

Вопросы открытого типа (вопросы для опроса)

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

Ключи:

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

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: практических приёмов физико-химических исследований;

-работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований.

Практические задания

1. В какую сторону сместится равновесие реакции: $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + 98,17 \text{ кДж}$, при увеличении концентрации исходящих веществ, при повышении давления?
2. Поверхностно-активные вещества, получили широкое применение в пищевой промышленности в качестве эмульгаторов и стабилизаторов. Укажите как будет изменяться величина поверхностного натяжения водных растворов поверхностно-активных веществ при повышении концентрации.
3. Во всех механических и термомеханических процессах пищевых производств происходит контактное взаимодействие обрабатываемого материала с поверхностью рабочих органов машин, устройств и аппаратов. Назовите о каком явлении идет речь.
4. Укажите что происходит со световым потоком в дисперсной системе при размерах частиц меньше длины волны падающего света.
5. При взаимодействии избытка хлорида бария с сульфатом натрия образуется мицелла. Укажите заряд данной гранулы.

Ключи:

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

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде модуля тестовых заданий.

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

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

Оценочные средства для проведения экзамена

Аттестация проводится в форме устного экзамена.

Вопросы для экзамена

1. Буферные системы. Механизм действия. Солевые буферные растворы.

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

30. Что такое порог коагуляции электролита, его коагулирующая способность? В каких единицах они измеряются? Условия, от которых зависит их величина.
31. Когда происходит взаимная коагуляция зольей и при каких условиях? Опишите особенности коагуляции коллоидов смесью электролитов. От каких факторов зависит антагонизм и синергизм ионов в процессе коагуляции?
32. Молоко как природная эмульсия. Эмульгаторы, применяемые в производстве молокопродуктов.
33. Мясо и молокопродукты как микрогетерогенные и коллоидные системы. Гомогенизация в получении мяса и молокопродуктов.
34. Чем отличаются коллоидные ПАВ от истиннорастворимых? Что называется критической концентрацией мицеллообразования (ККМ)?
35. Какое явление называется солюбилизацией? Чем оно обусловлено? Каково практическое значение этого явления в пищевой промышленности?
36. Каково практическое применение ПАВ? В чем заключается механизм моющего действия растворов с их использованием? Какие ПАВ называются анионоактивными и какие - катионоактивными?
37. Что такое студень, гель? Перечислите факторы студне- и гелеобразования. Объясните явление синерезиса.
38. Укажите характеристики набухания полимеров в низкомолекулярных жидкостях. Что такое степень набухания и как она определяется?
39. Сравните явления высаливания и коагуляции. В чем сходство и различие этих явлений? Что такое лиотропный ряд?
40. В чем заключается эффект Доннана, и в каких формах он проявляется в различных коллоидных системах?
41. Охарактеризуйте строение молекул белков. Почему и как изменяется заряд белковой молекулы в зависимости от величины pH раствора? Что такое изоэлектрическая точка белка (ИЭТ)?
42. Методы анализа в аналитической химии.
43. Классификация титриметрических методов анализа по типу химической реакции.
44. Основные методы титрования.
45. Приготовление растворов титрантов.
46. Установка титра вторичных титрантов.
47. Расчеты в титриметрическом анализе.
48. Охарактеризовать методы нейтрализации, комплексонометрии, редоксиметрии, осаждения
49. Сущность гравиметрического метода анализа. Классификация методов гравиметрии.
50. Метод осаждения. Основные операции гравиметрического анализа.
51. Что является формой осаждения и какие требования к ней предъявляются?
52. Что такое гравиметрическая форма и какие требования к ней предъявляются?
53. Каковы условия осаждения аморфных и кристаллических осадков?
54. Как влияют количество промывной жидкости и кратность промывания на эффективность промывания.
55. В чем сущность метода декантации. С какой целью используют промывание этим методом.
56. Что такое пептизация осадка? Как предотвратить пептизацию осадков при их промывании.
57. Что такое фактор пересчета, каков его физический смысл?
58. Указать преимущества и недостатки гравиметрического анализа.
59. Как влияют на полноту осаждения температура раствора, количество осадителя, присутствие посторонних электролитов.

60. Какую цель преследуют, употребляя при осаждении, избыток осадителя, почему нельзя брать слишком большой избыток.
61. Что называется эквивалентом вещества. Как определяется эквивалент в реакциях кислотно-основного и окислительно-восстановительного титрования?
62. Как выражают концентрацию растворов в титриметрическом анализе?
63. Что называется кривой титрования. Для какой цели строят кривые титрования?
64. Что такое точка эквивалентности. Какие факторы или характеристики влияют на: а) положенные точки эквивалентности; б) величину и положение скачка титрования.
65. Индикаторы при кислотно-основном титровании.
66. Что такое установочные вещества и какие требования к ним предъявляются?
67. Привести примеры титрований: а) прямого; б) обратного; в) по замещению.
68. Что такое жесткость воды. Как определяется временная и постоянная жесткость воды?
69. Дать общую характеристику (основное уравнение реакции, рабочие растворы, индикаторы) следующих методов окисления-восстановления: а) перманганатометрии; б) хроматометрии; в) йодометрии.
70. Как приготовить рабочий раствор перманганата калия и установить его молярную концентрацию эквивалента. Почему молярная концентрация эквивалента перманганата калия может измениться с течением времени?
71. Какие условия необходимо соблюдать при титровании оксалата натрия раствором перманганата калия и почему?
72. Чему равен фактор эквивалентности перманганата калия при проведении титрования в кислой, нейтральной и щелочной средах. Записать уравнения полуреакции.
73. Как приготовить рабочие растворы йода и тиосульфата натрия и установить их молярные концентрации эквивалента. За счет каких процессов может происходить изменение титра раствора тиосульфата натрия и йода при их хранении.

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

Текущий контроль

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

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

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

Промежуточная аттестация

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

На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.