

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гнатюк Сергей Иванович

Должность: Первый проректор

Дата подписания: 15.10.2025 11:48:20

Уникальный программный ключ:

5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4422

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е.
ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»

Декан инженерного факультета

Фесенко А. В. _____

«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Химия»

для направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 23.08.2017 № 813.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

Доцент _____ **Н.М. Соколенко**

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 инженерного факультета (Протокол № 8 от «16» апреля 2025 г.)

Председатель методической комиссии _____ **А.В. Шовкопляс**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **В.И. Шаповалов**

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

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

Целью курса дисциплины «Химия» является формирование у студентов диалектического мировоззрения, логического и химического мышления, а также умения квалифицированно разбираться в вопросах современной химии и охраны окружающей среды. В процессе изучения студенты учатся умению использовать основные понятия химии и химических систем, их закономерности; реакционную способность и идентификацию веществ; методы теоретического и экспериментального исследования в области химии и химической технологии.

Задачами являются:

- сформировать знания по теоретическим основам химии и свойствам важнейших химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ;
- устанавливать взаимосвязи между строением вещества и его химическими свойствами, пользоваться современной химической терминологией;
- научить студентов предсказывать возможность и направление протекания химических реакций;
- привить навыки расчетов с использованием основных понятий и законов химии;
- изучить основы электрохимических процессов в различных технических устройствах (химические источники тока, электролизеры), при взаимодействии машин и оборудования с окружающей средой (коррозия, способы защиты от коррозии);
- ознакомиться с основными химическими и физико-химическими свойствами металлов, сплавов, неметаллов, полимеров, применяемых в практике.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.О.18) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Основывается на базе школьного курса химии.

Дисциплина «Химия» относится к базовым дисциплинам, является фундаментальной наукой и служит основой для изучения дисциплин естественного цикла, а также профильных дисциплин, изучаемых на факультете землеустройства и кадастров. Читается в 1 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 компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.2. Демонстрирует и использует знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в области агроинженерии.	Знать: современное представление о строении атома и химической связи и их применение для оценки свойств элементов и их соединений; современную теорию растворов и ионных равновесий, дисперсных систем; основные положения окислительно-восстановительных и электрохимических процессов; химические источники тока; химическую устойчивость металлов и их сплавов в различных агрессивных средах, методы борьбы с коррозией; зависимость свойств полимерных материалов от состава и структуры; методы анализа веществ. Уметь: решать ситуационные задачи различного типа; интерпретировать результаты лабораторных опытов, грамотно объяснять химические процессы; оценивать возможности использования химических материалов в производственной деятельности; выполнять подготовку и проводить химические эксперименты; проводить обработку получаемых экспериментальных данных. Иметь навыки: владения современной химической терминологией; методами наблюдения и эксперимента; навыками обращения с лабораторной посудой, современным оборудованием и приборами.

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 часов	всего
		1 семестр	1 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./часов, в том числе:	3/108	3/108	3/108	
Контактная работа:	36	36	10	
- лекции	14	14	4	
- практические (семинарские) занятия	-	-	-	
- лабораторные работы	22	22	6	
Самостоятельная работа, часов	72	72	98	
Контроль, часов	-	-	-	
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. «Общая химия»		12		18	63
1.	Тема 1. Основные классы неорганических соединений.	1		2	9
2	Тема 2. Основные понятия и законы химии.	1		2	9
3	Тема 3. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.	2		2	9
4.	Тема 4. Химическая кинетика и равновесие	2		4	9
5.	Тема 5. Растворы. Коллигативные свойства растворов.	2		4	9
6.	Тема 6. Теория электролитической диссоциации. Водородный показатель. Гидролиз солей.	2		2	9
7.	Тема 7. Буферные системы.	2		2	9
Раздел 2. «Основы электрохимии»		2		4	9
8.	Тема 8. Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов.	2		4	9
	Итого	14		22	72
Заочная форма обучения					
Раздел 1. «Общая химия»		3,5		5,25	84

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Тема 1. Основные классы неорганических соединений.	0,5		0,75	12
2	Тема 2. Основные понятия и законы химии.	0,5		0,75	12
3	Тема 3. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.	0,5		0,75	12
4.	Тема 4. Химическая кинетика и равновесие	0,5		0,75	12
5.	Тема 5. Растворы. Коллигативные свойства растворов.	0,5		0,75	12
6.	Тема 6. Теория электролитической диссоциации. Водородный показатель. Гидролиз солей.	0,5		0,75	12
7.	Тема 7. Буферные системы.	0,5		0,75	12
Раздел 2. «Основы электрохимии»		0,5		0,75	14
8.	Тема 8. Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов	0,5		0,75	14
	Итого	4		6	98
Очно-заочная форма обучения					

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. «Общая химия»

Тема 1. Основные классы неорганических соединений.

Основные классы неорганических соединений. Простые вещества, оксиды, гидроксиды, кислоты, соли

Тема 2. Основные понятия и законы химии.

Моль, постоянная Авогадро, молярная масса, закон сохранения постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро, химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, закон эквивалентов.

Тема 3. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. 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 состоянии: принцип Паули, правило Хунда; электронные ёмкости орбиталей, подуровней и уровней атома; способы записи электронных формул атома; современная формулировка периодического закона; структура периодической системы; правила Клечковского; периодичность изменения свойств атомов элементов: энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, радиусов атома; периодический характер изменения химических свойств элементов; связь распространённости химических элементов с их положением в периодической системе; 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 4. Химическая кинетика и равновесие.

Скорость и энергетика химической реакции: средняя и истинная скорость химической реакции; факторы, влияющие на скорость реакции; химическая реакция как последовательность элементарных стадий; закон действующих масс для элементарной стадии химической реакции, константа скорости реакции; зависимость скорости химической реакции от температуры, правило Вант-Гоффа, энергия активации, энергетический барьер, активированный комплекс, катализ, катализатор, фермент; значение учения о скорости химической реакции в химии, биологии и сельском хозяйстве; 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 5. Растворы.

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

Тема 6. Теория электролитической диссоциации. Водородный показатель. Гидролиз солей.

Отличие сильных электролитов от слабых; типы сильных электролитов; гидратация ионов; типы слабых электролитов, константы и степени диссоциации слабых электролитов; вода как слабый электролит, ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя. Типы гидролиза, константы и степени гидролиза солей; значение растворов сильных и слабых электролитов в химии.

Тема 7. Буферные растворы. Состав буферных растворов. Буферная ёмкость.

Раздел 2. «Основы электрохимии»

Тема 8. Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов.

Понятия об электродных потенциалах. Строение двойного электрического слоя на границе электрод-раствор. Механизм возникновения электродных потенциалов. зависимость электродных потенциалов от природы электродов и растворителей. Измерение электродных потенциалов. Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Концентрационные элементы. Сущность электролиза. Последовательность разрядки ионов. Анодное окисление и катодное восстановление. Вторичные процессы при электролизе. Электролиз с нерастворимым и растворимым анодами. Законы Фарадея. Выход по току. Электролиз расплавов. Аккумуляторы. Основные виды коррозии. Классификация коррозионных процессов. Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно- заочная
Раздел 1. «Общая химия»		12	3,5	
1.	Тема 1. Основные классы неорганических соединений.	1	0,5	
2.	Тема 2. Основные понятия и законы химии.	1	0,5	
3.	Тема 3. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.	2	0,5	
4.	Тема 4. Химическая кинетика и равновесие	2	0,5	
5.	Тема 5. Растворы. Коллигативные свойства растворов.	2	0,5	
6.	Тема 6. Теория электролитической диссоциации. Водородный показатель. Гидролиз солей.	2	0,5	
7.	Тема 7. Буферные системы.	2	0,5	
Раздел 2. «Основы электрохимии»		2	0,5	
8.	Тема 8. Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов.	2	0,5	
Всего		14	4	

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Не предусмотрены учебным процессом.

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно- заочная
Раздел 1. «Общая химия»		18	5,25	
1.	Тема 1. Основные классы неорганических соединений.	2	0,75	
2.	Тема 2. Основные понятия и законы химии.	2	0,75	
3.	Тема 3. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.	2	0,75	
4.	Тема 4. Химическая кинетика и равновесие	4	0,75	
5.	Тема 5. Растворы. Коллигативные свойства растворов.	4	0,75	
6.	Тема 6. Теория электролитической диссоциации. Водородный показатель. Гидролиз солей.	2	0,75	
7.	Тема 7. Буферные системы.	2	0,75	
Раздел 2. «Основы электрохимии»		4	0,75	
8.	Тема 8. Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов.	4	0,75	
Всего		22	6	

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

4.6 Виды самостоятельной работы студентов

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»			63	84	
1.	Тема 1. Основные классы неорганических соединений.	Пилавов Ш.Г. Краткий курс общей и бионеорганической химии. Луганск:ЛНАУ, 2004.с 5-12 Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Луганск:ЛНАУ,2006.- с. 10-35 Пилавов Ш.Г., Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии. Луганск:ЛНАУ,2008.- с. 4-57	9	12	
2	Тема 2. Основные понятия и законы химии.	Пилавов Ш.Г. Краткий курс общей и бионеорганической химии. Луганск:ЛНАУ, 2004.с 29-43 Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Луганск:ЛНАУ,2006.- с. 10-35 Пилавов Ш.Г., Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии. Луганск:ЛНАУ,2008.- с. 4-57	9	12	
3.	Тема 3. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.	Пилавов Ш.Г. Краткий курс общей и бионеорганической химии. Луганск:ЛНАУ, 2004.с 44-57, 58-85, 36-67, 68-135 Пилавов Ш.Г., Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии. Луганск:ЛНАУ,2008.- с. 58-86	9	12	
4.	Тема 4. Химическая кинетика и равновесие	Пилавов Ш.Г. Краткий курс общей и бионеорганической химии. Луганск:ЛНАУ, 2004.с 13-28 Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Луганск:ЛНАУ,2006.- с. 168-221 Пилавов Ш.Г., Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии. Луганск:ЛНАУ,2008.- с. 87-145	9	12	

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно-заочная
5.	Тема 5. Растворы. Коллигативные свойства растворов.	Пилавов Ш.Г. Краткий курс общей и бионеорганической химии. Луганск:ЛНАУ, 2004.с 98-107 Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Луганск:ЛНАУ,2006.- с. 200-221 Пилавов Ш.Г., Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии. Луганск:ЛНАУ,2008.- с. 58-86	9	12	
6.	Тема 6. Теория электролитической диссоциации. Водородный показатель. Гидролиз солей.	Пилавов Ш.Г. Краткий курс общей и бионеорганической химии. Луганск:ЛНАУ, 2004.с 114-124 Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Луганск:ЛНАУ,2006.- с.222-274 Пилавов Ш.Г., Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии. Луганск:ЛНАУ,2008.- с. 176-221	9	12	
7	Тема 7. Буферные системы.	Пилавов Ш.Г. Краткий курс общей и бионеорганической химии. Луганск:ЛНАУ, 2004.с 108-113 Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Луганск:ЛНАУ,2006.- с.222-274 Хомченко Г.П., Цитович И.К. Неорганическая химия. М.: Высш. шк., 1987. - С. 150-187 Пилавов Ш.Г., Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии. Луганск:ЛНАУ,2008.- с. 176-221	9	12	
Раздел 2. «Основы электрохимии»			9	14	
8.	Тема 8. Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов.	Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Луганск:ЛНАУ,2006.- с. 330-370 [Электронный ресурс]	9	14	

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно-заочная
		Пилавов Ш.Г., Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии. Луганск:ЛНАУ,2008.-с. 248-287			
Всего			72	98	

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

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

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

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объём, ч
1	Семинар	Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь	Обсуждение и системный анализ	2
2	Лабораторная работа	Химическая кинетика и химическое равновесие..	Практика	2
3	Лабораторная работа	Электролитическая диссоциация. Смещение ионного равновесия.	Обсуждение и системный анализ	2
4	Лабораторная работа	Определение pH, буферные растворы, гидролиз солей	Обсуждение и системный анализ	2
5	Лабораторная работа	Коррозия металлов	Практика	2
Всего				10

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	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Пилавов Ш.Г. Краткий курс общей и бионеорганической химии. Луганск: ЛНАУ, 2004.	290
2	Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Луганск: ЛНАУ, 2006.- 652 с.	255
3	Пилавов Ш.Г. Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей химии.- Луганск.: ЛНАУ, 2008.-280с	252
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: 11.04.2025г.). – Режим доступа: по подписке.	электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
5	Князев, Д. А. Неорганическая химия для аграриев в 2 ч. Часть 1. Теоретические основы : учебник для вузов / Д. А. Князев, С. Н. Смарицын. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11763-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : электронно-библиотечная система. — URL: https://urait.ru/bcode/512568 (дата обращения: 11.04.2025 г.)
6	Глинка Т.Л. Общая химия. - Л.: Химия, 2002.- 702 с.

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. – 30 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.	Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki (дата обращения: 11.04.2025 г.)
2.	База данных «Агропром зарубежом» http://polpred.com http://www.derevgrad.ru/pochvovedenie/pochvovedenie.html (дата обращения: 11.04.2025 г.)
3.	Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - http://ibooks.ru (дата обращения: 11.04.2025 г.)
4.	Электронно-библиотечная система «Znanium» https://znanium.ru (дата обращения: 11.04.2025 г.)
5.	Academic Search Premier - http://www.ebscohost.com/academic/academicsearch-premier Ulrich's Periodical Directory - http://ulrichsweb.serialssolutions.com (дата

	обращения: 11.04.2025 г.)
6.	Зарубежная база данных реферируемых научных журналов Agris - http://agris.fao.org (дата обращения: 11.04.2025 г.)

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	Open	-	+	+
2	Практические	Moodle	+	+	+

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-412 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы.	Стол – 24 шт., стул – 44 шт., шкаф – 9 шт., тумбочка – 5 шт., доска – 2 шт., парта – 1 шт., лабораторное оборудование, 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
Материаловедение и ТКМ	Технический сервис в АПК	Согласовано
Теплотехника	Тракторы и автомобили	Согласовано
Топливо и смазочные материалы	Тракторы и автомобили	Согласовано
Экология	Экология и природопользование	Согласовано

Приложение 1

Лист изменений рабочей программы

[illegible]

Приложение 2

Лист периодических проверок рабочей программы

[illegible]

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

по дисциплине «Химия»

Направление подготовки/специальность: 35.03.06 Агроинженерия
(наименование направления подготовки, специальности)

Направленность (профиль/специализация): Технические системы в агробизнесе
(наименование профиля, специализации)

Уровень профессионального образования: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет, аспирантура)

Год начала подготовки: 2025

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С
УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код контро- лируемой компе- тенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточ- ная аттестация
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.2. Демонстрирует и использует знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в области агроинженерии.	Первый этап (пороговый уровень)	«Знать»: современное представление о строении атома и химической связи и их применение для оценки свойств элементов и их соединений; современную теорию растворов и ионных равновесий, дисперсных систем; основные положения окислительно-восстановительных и электрохимических процессов; химические источники тока; химическую устойчивость металлов и их сплавов в различных агрессивных средах, методы борьбы с коррозией; зависимость свойств полимерных материалов от состава и структуры; методы анализа веществ.	Раздел 1.«Общая химия» Раздел 2. «Основы электрохимии»	Тестовые задания закрытого типа	Экзамен

Код контро-	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень)	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
			Второй этап (продвину- й уровень)	«Уметь»: решать ситуационные задачи различного типа; интерпретировать результаты лабораторных опытов, грамотно объяснять химические процессы; оценивать возможности использования химических материалов в производственной деятельности; выполнять подготовку и проводить химические эксперименты; проводить обработку получаемых экспериментальных данных.	Раздел 1. «Общая химия» Раздел 2. «Основы электрохимии»	Задания открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	«Иметь навыки»: владения современной химической терминологией; методами наблюдения и эксперимента; навыками обращения с лабораторной посудой, современным оборудованием и приборами.	Раздел 1. «Общая химия» Раздел 2. «Основы электрохимии»	Практичес кие задания	Экзамен

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)
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение	Оценка «Отлично» (5)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.		методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	
				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 «Удовлетвори- тельно» (3)
				Не продemonстрировано владение профессионально- понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетвори- тельно» (2)
4.	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопроса, понятийно- терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал;	Оценка «Отлично» (5)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				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.	
				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.	Оценка «Хорошо» (4)
				Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации;	Оценка «Удовлетворительно» (3)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				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.	
				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)

**ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ)
ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ
КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ**

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 решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-1.2. Демонстрирует и использует знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в области агроинженерии.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: современное представление о строении атома и химической связи и их применение для оценки свойств элементов и их соединений; современную теорию растворов и ионных равновесий, дисперсных систем; основные положения окислительно-восстановительных и электрохимических процессов; химические источники тока; химическую устойчивость металлов и их сплавов в различных агрессивных средах, методы борьбы с коррозией; зависимость свойств полимерных материалов от состава и структуры; методы анализа веществ.

Тестовые задания закрытого типа

- 1. Химически неделимые частицы называются (выберите один вариант ответа):**
 - а) молекула воды
 - б) атом кислорода
 - в) ядро атома гелия
 - г) молекула аммиака
- 2. Донорно-акцепторная связь—это частный случай (выберите один вариант ответа):**
 - а) ионной связи
 - б) металлической связи
 - в) водородной связи
 - г) ковалентной связи
- 3. В ряду гидроксидов $\text{Ba}(\text{OH})_2$ - $\text{Mg}(\text{OH})_2$ - KOH сила оснований (выберите один вариант ответа):**
 - а) растет
 - б) уменьшается
 - в) сначала ослабевает, затем растет
 - г) не изменяется
- 4. Количество (моль) катионов и анионов, образующихся при полной диссоциации 1 моль нитрата алюминия, соответственно равны (выберите один вариант ответа):**
 - а) 3 и 1
 - б) 1 и 3

- в) 2 и 3
г) 3 и 2

5. Укажите формула соединения в котором азот может быть только окислителем (выберите один вариант ответа):

- а) NO_2 ;
б) NH_3 ;
в) HNO_3 ;
г) HNO_2 .

Ключи:

1.	в
2.	г
3.	в
4.	б
5.	в

6. Прочитайте текст и установите соответствие между химическими элементами и электронными формулами их атомов:

Электронная формула	Элемент
1. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$	а) Li
2. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	б) Zn
3. $1s^2 2s^1$	в) Cu
4. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$	г) Al
	д) Ar
	е) Fe

Ключ:

1	2	3	4
в	д	а	б

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: решать ситуационные задачи различного типа; интерпретировать результаты лабораторных опытов, грамотно объяснять химические процессы; оценивать возможности использования химических материалов в производственной деятельности; выполнять подготовку и проводить химические эксперименты; проводить обработку получаемых экспериментальных данных.

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. Соединение или простое вещество, содержащее атомы элемента в промежуточной степени окисления может приобретать и терять электроны. Его поведение определяется химической природой элемента-партнера, с которым оно соприкасается, условиями и характером среды, в которой протекает окислительно-восстановительная реакция. Дайте определение элементам, которые приобретают электроны в ходе реакции и которые теряют электроны.

3. Каждый элемент согласно периодической таблице элементов Д.И. Менделеева имеет свой порядковый номер. Укажите, какие характеристики атома можно определить, зная порядковый номер элемента.
4. Назовите элемент, которому соответствует данное строение внешнего слоя атома: $2s^2 2p^3$.
5. В комплексном соединении положительно заряженный ион металла занимает центральное место, а ионы противоположного ему знака или нейтральные молекулы, расположены вокруг него. Дайте определение центральному иону металла и ионам (нейтральным молекулам), расположенным вокруг него.

Ключи:

1	закон эквивалентов
2	окислитель; восстановитель.
3	заряд ядра атома, число протонов, электронов, нейтронов
4	азот
5	комплексообразователь; лиганды.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: владения современной химической терминологией; методами наблюдения и эксперимента; навыками обращения с лабораторной посудой, современным оборудованием и приборами.

Практические задания

1. Проанализируйте, происходит ли гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой.
2. Рассчитайте молярную массу эквивалента сероводорода (H_2S).
3. Вычислите pH раствора, концентрация гидроксид-ионов в котором равна 10^{-8} (моль/л).
4. Укажите реакцию среды водных растворов хлорида натрия, нитрата аммония, сульфида натрия (укажите последовательно).
5. Сульфат аммония является электролитом. Укажите суммарное количество ионов (катионов и анионов), на которое диссоциирует данное вещество.

Ключи:

1	гидролиз происходит
2	молярная масса эквивалента сероводорода ($M_{\text{экв.}}(H_2S)$) рассчитывается как произведение эквивалента ($\text{Э}(H_2S)$) на молярную массу ($M(H_2S)$). $M(H_2S) = 1 \cdot 2 + 32 = 34$ г/моль. $\text{Э}(H_2S) = \frac{1}{2}$. $M_{\text{экв.}}(H_2S) = \frac{1}{2} \cdot 34 = 17$ г.экв/моль. ответ: 17 г.экв/моль.
3	$pH = 10^{-14} - 10^{-8} = 10^{-6}$ $pH = 6$
4	нейтральная, кислая, щелочная
5	3

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. 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.

Вопросы для экзамена

1. Атомно-молекулярное учение. Атом, молекула. Относительная атомная и молекулярная масса. Моль.
2. Моль. Молярная масса. Закон Авогадро. Молярный объем.
3. Закон сохранения массы вещества. Закон постоянства состава.
4. Закон Авогадро. Следствие из закона Авогадро. Определение молекулярных масс по плотности газа.
5. Эквивалент. Фактор эквивалентности. Молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов.
6. Периодический закон Д.И. Менделеева. Построение периодической системы элементов на его основе
7. Обзор закономерностей, выражаемых периодической системой. Определение свойств элементов по их положению в периодической системе.
8. Закономерности изменения свойств и их соединений по группам и периодам периодической системы Д.И. Менделеева.
9. Структура периодической системы Д.И. Менделеева: периоды, группы, подгруппы, семейства. Металлы, неметаллы, их положение в периодической системе.
10. Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева. Энергия ионизации. Сродство атомов к электрону. Электроотрицательность.
11. Строение атома. Модели атома. Атомное ядро. Изотопы, изобары.
12. Планетарная модель атома. Основные положения теории строения атома Бора.
13. Квантовые числа. Главное, орбитальное, магнитное и спиновое. s-, p- и d-электроны. Электронная емкость уровней и подуровней.
14. Энергетические уровни и подуровни атома. Конфигурация электронных орбиталей и их расположение в пространстве. Емкость уровней и подуровней атома по электронам.
15. Заполнение электронами атомных оболочек. Принцип Паули. Закон Гунда. Правило Клечковского.
16. Распределение электронов в структуре атома: энергетические уровни и подуровни.
17. Электронные и электронно-графические формулы элементов. Последовательность заполнения электронами уровней и подуровней.
18. Виды химической связи. Ковалентная связь (полярная и неполярная). Ионная связь.
19. Ковалентная связь, σ - и π -связи. Гибридизация атомных орбиталей. Основные типы гибридизации.
20. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
21. Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Закон действия масс. Константа скорости, ее физический смысл.
22. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химических реакций. Закон действия масс.
23. Скорость химической реакции. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа.
24. Зависимость скорости реакции от температуры. Активация молекул, энергия активации.
25. Прямые и обратные реакции. Состояние динамического равновесия обратимых процессов. Константа равновесия.
26. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия.
27. Принцип Ле-Шателье. Смещение химического равновесия при изменении концентрации, температуры и давления.
28. Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярность, моляльность, нормальность.
29. Физические и химические процессы при растворении. Явление сольватации (гидратации). Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева.

30. Теория электролитической диссоциации. Классы электролитов. Диссоциация амфотерных гидроксидов.
31. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты.
32. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, ее зависимость от различных факторов.
33. Растворы сильных электролитов. Типы сильных электролитов: кислоты, основания, соли. Их диссоциация в водных растворах.
34. Слабые электролиты. Константы диссоциации слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация многоосновных кислот и многокислотных оснований.
35. Константа диссоциации слабого электролита. Связь между константой и степенью диссоциации.
36. Вода как слабый электролит. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах.
37. Гидролиз солей. Зависимость гидролиза от природы соли.
38. Реакции окисления-восстановления. Степень окисления элементов в соединениях и правила ее нахождения. Важнейшие окислители и восстановители.
39. Правила нахождения коэффициентов окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Основные окислители и восстановители.
40. Комплексные соединения.

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 путем подведения итогов по результатам 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 зачету или тестовых заданий к зачету. Форму экзамена (опрос или тестирование) выбирает преподаватель.

Если экзамен проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к экзамену. Время на подготовку к ответу предоставляется.

Если экзамен проводится в форме тестовых заданий к экзамену, тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут.

Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).