

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженковский Алексей Григорьевич

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 04.12.2025 12:51:54

Уникальный программный ключ:
3097683b38557fe8e27027e8864c51135ba3ab904



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра материаловедения и технологии машиностроения

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института механики и
энергетики имени В.П. Горячкина
А.Г. Арженковский
«04» 12 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.14 ХИМИЯ

для подготовки бакалавров

ФГОСВО

Направление: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность: Цифровые транспортно-логистические системы автомобильного транспорта

Курс 1
Семестр 1

Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик: Коноплев В.Е., к.х.н., доцент Коноплев

«17» 06 2025г.

Рецензент: Мельников О.М., к.т.н., доцент Мельников

«17» 06 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 - Технология транспортных процессов и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры
«Материаловедения и технологии машиностроения»
протокол № 12 от «20» 06 2025г.

Зав. кафедрой Гайдар С.М., д.т.н., профессор Гайдар
«20» 06 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Горячкин
протокол №5 от 20 июня 2025 г.

«20» 06 2025 г.

Дидманидзе
Заведующий выпускающей кафедрой
тракторов и автомобилей
Дидманидзе О.Н., академик РАН, д.т.н., профессор

«23» 06 2025 г.

Дидманидзе
Зав.отделом комплектования ЦНБ
Зам. Дидманидзе ЦНБ

Ермилова

Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	8
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	11
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	11
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	16
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	16
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	16
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	16
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	17
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	17
Виды и формы отработки пропущенных занятий	18
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.14«Химия»

для подготовки бакалавра по направлению 23.03.01 Технология транспортных процессов, направленность «Цифровые транспортно-логистические системы автомобильного транспорта»

Цель освоения дисциплины: в соответствии с компетенциями по дисциплине формирование базовых знаний о фундаментальных законах, закономерностях и основных методах физико-химической науки, что позволит студентам систематизировать знания важнейших теоретических обобщений химии; глубже понять явления природы, механизмы химических и физико-химических процессов, протекающих в природе и живых организмах, принципы химической технологии и пути модификации существующих технологий с учетом требований охраны окружающей среды.

Место дисциплины в учебном плане: блок Б1, обязательная часть, дисциплина осваивается в 1 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5), ОПК-1 (ОПК-1.1 и ОПК-1.2).

Краткое содержание дисциплины: строение атома и вещества, основные законы химии, основы химической термодинамики и кинетики, растворы: способы выражения состава растворов и их коллигативные свойства, равновесия в растворах электролитов и неэлектролитов, окислительно-восстановительные процессы, электрохимические процессы.

Общая трудоемкость дисциплины: 3 зач. ед. (108 часа).

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины в соответствии с компетенциями по дисциплине является формирование базовых знаний о фундаментальных законах, закономерностях и основных методах физико-химической науки, что позволит студентам систематизировать знания важнейших теоретических обобщений химии; глубже понять явления природы, механизмы химических и физико-химических процессов, протекающих в природе и живых организмах, принципы химической технологии и пути модификации существующих технологий с учетом требований охраны окружающей среды.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Химия» включена в обязательный перечень ФГОС ВО, в цикл дисциплин обязательной части. Дисциплина «Химия» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.03.01 Технология транспортных процессов.

Курс «Химия» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: ««Экология», «Материаловедение», «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов», «БЖД».

Особенностью дисциплины является ее направленность на реализацию студентами полученных знаний в практической деятельности, формировании современного мировоззрения о процессах, постоянно и периодически происходящих в объектах техносферы, на основе современных знаний и законов химии, понимании возможностей и механизмов влияния (управления) на процессы (реакции), протекающие в окружающей среде.

Рабочая программа дисциплины «Химия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатываются индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен применять естественно-научные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	-теоретические основы общей, физической, коллоидной химии; -закономерности протекания химических реакций при эксплуатации транспортных систем; -основные классы веществ и материалов, применяемые при эксплуатации транспортных систем; -основные компьютерные программы химического моделирования	-объяснять химические явления, происходящие в природе, быту и на производстве; -определять возможность протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий при помощи специализированных компьютерных программ	-методами построения математических, физических и химических моделей при решении производственных задач; планированием, постановкой и обработкой данных химического эксперимента при помощи специализированных компьютерных программ
			ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач для обеспечения реализации технологий транспортных процессов	- химические основы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; -наиболее важные специализированные поисковые системы по различным разделам химии; -основные компьютерные программы химического моделирования	-оценивать влияние химических факторов на организм человека и другие системы; -критически оценивать достоверность химической информации, поступающей из разных источников; -выбирать необходимую программу химического компьютерного моделирования, соответствующую поставленной задаче	-навыками химического анализа и на основе его принимать решения по рациональному использованию природных ресурсов и защиты окружающей среды; -навыками использования важнейших программ компьютерного моделирования и прогнозирования
2.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.	Применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации; Грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки.	Практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации.
			УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию,	Принципы и методы системного подхода.	Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участни-	Практическими навыками выбора оптимальных способов решения задач, исходя

			необходимую для решения поставленной задачи		ков деятельности; применять принципы и методы системного подхода для решения поставленных задач.	из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
			УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Принципы и методы системного подхода	Определять круг задач в рамках поставленной цели	Практическими навыками определения круга задач в рамках поставленной цели
			УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Правила и нормы русского языка, используемую терминологию	Выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Практическими навыками выбора оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
			УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Виды ресурсов (личностных, ситуативных, временных и т.д.) и их пределы, необходимые для успешного выполнения порученной работы; принципы и методы саморазвития и самообразования.	Выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	Способностью реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ в I семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр №1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	52,4	52,4
Аудиторная работа	52,4	52,4
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)	34	34
консультации перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	55,6	55,6
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам и т.д.)	28,6	28,6
Подготовка к экзамену (контроль)	27	27
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Раздел 1. «Основные понятия и законы химии, химические свойства неорганических веществ»	11	2	5		4
Раздел 2. «Строение атома и молекул. Периодический закон Д.И.Менделеева»	11	2	5		4
Раздел 3. «Основы химической термодинамики»	11	2	5		4
Раздел 4. «Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах»	11	2	5		4
Раздел 5. «Дисперсные системы. Растворы»	11	2	5		4
Раздел 6. «Водные растворы электролитов»	11	2	5		4
Раздел 7. «Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы»	12,6	4	4		4,6
консультации перед экзаменом	2			2	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Подготовка к экзамену (контроль)	27				27
Всего за 1 семестр	108	16	34	2,4	55,6
Итого по дисциплине	108	16	34	2,4	55,6

Раздел 1. «Основные понятия и законы химии, химические свойства неорганических веществ» Предмет химии. Основные понятия химии. Атомно-молекулярное учение. Основные стехио-

метрические законы химии. Классификация и свойства неорганических соединений: Оксиды. Кислоты. Основания. Соли средние, кислые, основные, двойные и комплексные.

Раздел 2. «Строение атома и молекул. Периодический закон Д.И.Менделеева» Теория строения атома. Современная модель состояния электрона в атоме. Электронные оболочки атомов. Квантовые числа. Порядок заполнения электронных уровней. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. Типы орбиталей. Свойства свободных атомов. Периодический закон Д. И. Менделеева в свете современной теории строения атомов. Типы химических связей. Тип связи и свойства веществ. Строение молекул. Межмолекулярное взаимодействие.

Раздел 3. «Основы химической термодинамики» Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Энтропия. Второй закон термодинамики. Третий закон термодинамики. Направленность химических реакций. Энергия Гиббса. Расчет термодинамических характеристик.

Раздел 4. «Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах» Скорость реакций. Закон действия масс. Зависимость скорости реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). Катализаторы. Цепные реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

Раздел 5. «Дисперсные системы. Растворы» Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Свойства коллоидных растворов. Общие понятия о растворах. Способы выражения количественного состава растворов. Коллигативные свойства разбавленных растворов. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Законы Рауля.

Раздел 6. «Водные растворы электролитов» Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, сильные и слабые электролиты. Водородный показатель. Методы определения pH растворов. Гидролиз солей.

Раздел 7. «Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы» Теория окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений ОВР. Влияние среды на характер реакции. Направление протекания ОВР. ЭДС процессов. Электродный потенциал. Гальванические элементы. Электролиз. Коррозия металлов. Защита от коррозии.

4.3 Лекции/лабораторные работы

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторных работ контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемые компетенции (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Основные понятия и законы химии, химические свойства неорганических веществ»				7
	Тема 1. (Основные понятия и законы химии)	Лекция № 1 (Основные понятия и законы химии) презентация в PowerPoint	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2		2
	Тема 2 (Химические свойства неорганических веществ)	Лабораторная работа № 1 (Определение молярной массы эквивалента.) программы ChemDraw, ChemSketch	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2	проверка отчета	5
2.	Раздел 2. «Строение атома и молекул. Периодический закон Д.И. Менделеева»				7
	Тема 1. (Строение атома и молекул. Периодический закон Д.И. Менделеева)	Лекция №2 (Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома) презентация в PowerPoint	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемые компетенции (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа № 2 (Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома) программы ChemDraw, ChemSketch	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2	контрольные задания	5
3.	Раздел 3. «Основы химической термодинамики»				7
	Тема 1. (Основы химической термодинамики)	Лекция №3 (Основы химической термодинамики) презентация в PowerPoint	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2		2
		Лабораторная работа № 3 (Определение теплоты (энтальпии) нейтрализации) программы ChemDraw, ChemSketch	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2	проверка отчета	5
4.	Раздел 4. «Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах»				7
	Тема 1. (Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах)	Лекция №4 (Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах) презентация в PowerPoint	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2		2
		Лабораторная работа № 4 (Кинетика химических процессов. Химическое равновесие. Катализ) программы ChemDraw, ChemSketch	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2	проверка отчета, контрольные задания	5
5.	Раздел 5. «Дисперсные системы. Растворы»				7
	Тема 1. (Дисперсные системы. Растворы)	Лекция №5 (Дисперсные системы. Растворы. Общие свойства растворов) презентация в PowerPoint	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2		2
		Лабораторная работа № 5 (Приготовление растворов заданной концентрации) программы ChemDraw, ChemSketch	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2	проверка отчета	5
6.	Раздел 6. «Водные растворы электролитов»				7
	Тема 1. (Водные растворы электролитов)	Лекция №6 (Водные растворы электролитов) презентация в PowerPoint	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2		2
		Лабораторная работа № 6 (Гидролиз солей. Определение pH различных растворов) программы ChemDraw, ChemSketch	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2	проверка отчета, контрольные задания	5
7.	Раздел 7. «Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы»				8
	Тема 1.	Лекция №7 (Основы электр-	УК-1.1, УК-1.2,		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемые компетенции (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	(Основы электрохимии)	трохимии) презентация в PowerPoint	УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2		
		Лабораторная работа № 7 (Окислительно-восстановительные реакции) программы ChemDraw, ChemSketch	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2	проверка отчета	2
	Тема 2. (Коррозия металлов)	Лекция №8 (Коррозия металлов) презентация в PowerPoint	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2		2
		Лабораторная работа № 8 (Коррозия металлов) программы ChemDraw, ChemSketch	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2	проверка отчета, контрольные задания	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1		
1.	Тема 1. Основные понятия и законы химии Тема 2. Химические свойства неорганических веществ	Закон постоянства состава. Закон сохранения массы. Атомно-молекулярное учение (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2) Соли средние, кислых, основные, двойные. Комплексные соединения (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2)
Раздел 2		
2.	Тема 1. Строение атома и молекул. Периодический закон Д.И. Менделеева	Периодический закон. Ионная связь. Металлическая связь. Гибридизация атомных орбиталей. Межмолекулярное взаимодействие. Кристаллические решетки. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2)
Раздел 3		
3.	Тема 1. Основы химической термодинамики	Фазовые равновесия. Диаграмма состояния воды. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2)
Раздел 4		
4.	Тема 1. Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах	Цепные реакции. Фотохимические реакции (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2)
Раздел 5		
5.	Тема 1. Дисперсные системы. Растворы	Классификация дисперсных систем, промышленные способы улавливания пылей, дымов, туманов. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2)
Раздел 6		
6	Тема 1. Водные растворы электролитов	Методы определения pH, произведение растворимости, кислотно-основные индикаторы (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2)
Раздел 7		
8	Тема 1. Основы электрохимии Тема 2. Коррозия металлов	Сплавы: типы, свойства, применение. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Защита от коррозии. Применение электролиза (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.1; ОПК-1.2)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		1.2)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Приготовление растворов заданной концентрации	ЛР Технология контекстного обучения
2	Кинетика химических процессов. Химическое равновесие.	ЛР Технология проблемного обучения

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Контрольные задания:

Раздел 1 и 2 «Основные понятия и законы химии, химические свойства неорганических веществ» и «Строение атома и молекул. Периодический закон Д.И. Менделеева»

Вариант билета 1.

- 1) Выберите кислотные оксиды. Обоснуйте свой ответ. SeO_2 , CuO , N_2O , ZnO , V_2O_5 , Cs_2O .
- 2) С какими из перечисленных веществ H_2O , HCl , CaO , NaOH , H_2SO_4 , SO_3 , KOH , CO_2 , Na_2O будет реагировать $\text{Ca}(\text{OH})_2$? Напишите уравнения всех идущих реакций и назовите полученные соединения.
- 3) Допишите реакции ионного обмена в молекулярном и ионном виде. Напишите сокращенные ионные уравнения.



4) При взаимодействии 22 г металла с кислотой выделилось 8,4 л водорода (н.у.). Рассчитайте эквивалент металла.

5) Напишите электронную и электронно-графическую формулу атома кальция в возбужденном состоянии. Какова валентность атома в этом состоянии?

6) Определите тип химической связи в соединениях: HBr , CuI , KBr

7) Расположите элементы в порядке увеличения их атомных радиусов: Al , Ga , S , O

Раздел 5 и 6. «Дисперсные системы. Растворы» и «Водные растворы электролитов»

Вариант билета 1.

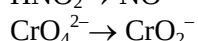
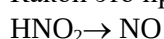
- 1) Определить pH 0,2 моль/л раствора NaOH .
- 2) Напишите уравнение гидролиза в ионном и молекулярном виде ацетата кальция.
- 3) Смешаны 150 мл 0,5 моль/л раствора KOH и 0,4 л 0,1 моль/л раствора KOH . Определить молярную концентрацию полученного раствора.
- 4) При какой температуре замерзает антифриз, полученный смешением этиленгликоля $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ ($\rho = 1,116 \text{ г/см}^3$) и воды в равных объемах?
- 5) До какого объема надо разбавить 300 мл 20%-ного раствора ($\rho = 1,152 \text{ г/мл}$), чтобы получить 4%-ный раствор ($\rho = 1,029 \text{ г/мл}$)?

Раздел 7. «Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы»

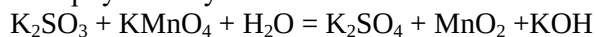
Вариант билета 1.

Билет №1.

1) Определите степени окисления элементов в частицах. Напишите электронно-ионное уравнение. Какой это процесс? Определите, окислителем или восстановителем является исходная частица:



2) Расставьте коэффициенты в уравнении реакции методом электронного или электронно-ионного баланса. Укажите окислитель и восстановитель, процесс окисления и восстановления. Рассчитайте молярную массу эквивалента окислителя.



3) Пользуясь таблицей электродных потенциалов, подберите анодное и катодное покрытие для серебра. Напишите катодные и анодные процессы коррозии в кислой среде.

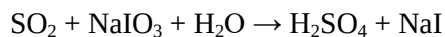
4) Напишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора NaNO_3 с инертным анодом. Рассчитайте массу вещества, выделившегося на катоде при силе тока 8 А за 1 час.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):

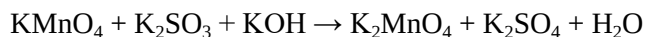
- 1) Основные стехиометрические законы химии. Закон сохранения массы вещества. Закон взаимосвязи массы и энергии А. Эйнштейна. Закон Авогадро. Мольный объем газа
- 2) Понятие о химическом эквиваленте. Закон эквивалентов.
- 3) Ядерная модель атома. Строение электронной оболочки атома водорода по Бору. Двойственная корпускулярно-волновая природа электрона. Уравнение Де-Бройля. Атомная орбиталь.
- 4) Характеристика энергии электрона четырьмя квантовыми числами.
- 5) Принцип Паули. Правило Гунда. Правила Клечковского. Примеры.
- 6) Распределение электронов в атомах по уровням и подуровням.
- 7) Свойства свободных атомов.
- 8) Ковалентная связь.
- 9) Водородная связь и ее значение в свойствах воды.
- 10) Ионная связь. Механизм возникновения ионной связи. Свойства соединений, с ионной связью.
- 11) Вода в природе и её свойства. Жесткость воды и современные способы борьбы с ней.
- 12) Растворы. Способы выражения состава растворов.
- 13) Осмос и осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа.
- 14) Понижение давления пара растворителя над раствором. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения разбавленных растворов.
- 15) Основные положения теорий электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Примеры.
- 16) Применение закона действующих масс к растворам слабых электролитов. Константа электролитической диссоциации.
- 17) Ионное произведение воды. Водородный показатель pH.
- 18) Гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз. Степень гидролиза и факторы, влияющие на нее.
- 19) Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления (примеры). Направление окислительно-восстановительных процессов.
- 20) Химическое равновесие. Константа химического равновесия (истинная, термодинамическая, концентрационная).
- 21) Термодинамические системы: изолированные, закрытые, открытые, гомогенные, гетерогенные. Понятие о фазе.
- 22) Первое начало термодинамики. Закон Гесса. Термохимические уравнения.
- 23) Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса.
- 24) Скорость гомогенных химических реакций. Закон действующих масс для скорости реакции. Константа скорости реакции.
- 25) Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции.
- 26) Дисперсные системы и их классификация.
- 27) Строение мицеллы.
- 28) Уравнение Нернста. Электродные потенциалы.
- 29) Коррозия металлов.
- 30) Защита от коррозии.

Задания к экзамену

1. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:
 $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
2. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:
 $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
3. Уравняйте методом электронно-ионного баланса и укажите, какие свойства проявляет MnO_2 в этой реакции:
 $\text{MnO}_2 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
4. Уравняйте методом электронно-ионного баланса и укажите, какие свойства проявляет MnO_2 в этой реакции:
 $\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
5. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:
 $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{K}_2\text{SO}_4$
6. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:



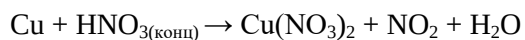
7. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:



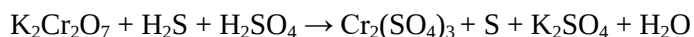
8. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:



9. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:



10. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:



11. Укажите, какие из приведенных ниже солей будут подвергаться гидролизу, напишите соответствующие уравнения реакций в молекулярной и ионной форме, укажите pH среды: BaCl_2 , KNO_2 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$.

12. Будут ли подвергаться гидролизу соли K_3PO_4 , CrCl_3 , FeCO_3 , KNO_3 ? Ответ обоснуйте, написав соответствующие уравнения в молекулярной и ионной форме, и укажите pH среды.

13. Какие из перечисленных ниже солей, подвергаясь гидролизу, образуют основные соли: а) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, б) Na_2CO_3 , в) FeCl_3 ? Напишите уравнения гидролиза в молекулярной и ионной форме.

14. Какие из солей подвергаются гидролизу: K_2CO_3 , LiCl , $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$, NH_4Cl ? Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза, укажите pH среды.

15. Какие из солей подвергаются гидролизу: Li_2S , BaCl_2 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$? Составьте молекулярные и ионные уравнения их гидролиза.

16. Напишите математическое выражение для скорости реакции $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ и определите, во сколько раз увеличится скорость реакции при увеличении концентрации оксида углерода(II) в четыре раза.

17. Какие из перечисленных солей: K_2S , NaNO_3 , NH_4Cl – подвергаются гидролизу? Напишите уравнения гидролиза в молекулярной и ионной форме и укажите pH среды.

18. Напишите уравнения гидролиза в молекулярной и ионной форме соли SnCl_2 . Как подавить гидролиз этой соли?

19. Будут ли подвергаться гидролизу соли: K_2HPO_4 , $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$, KNO_3 . Напишите уравнения гидролиза в молекулярной и ионной форме.

20. Какие из солей подвергаются гидролизу: NaNO_2 , MnCl_2 , KNO_3 ? Для каждой из гидролизующихся солей напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза.

21. Применяя принцип Ле Шателье, укажите, в каком направлении произойдет смещение равновесия в системе $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$, $\Delta H_{\text{х.р.}}^0 = + 2,85 \text{ кДж}$ если: а) увеличить концентрацию водорода б) понизить температуру в) увеличить давление.

22. Определите направление смещения равновесия в системе а) при повышении концентрации CO ; б) при понижении температуры. Ответ мотивируйте. $\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + \text{CO}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{г})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$, $\Delta H^0 = - 41 \text{ кДж}$

23. Во сколько раз увеличится скорость реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$, если давление в системе увеличить вдвое?

24. Укажите, какое вещество будет накапливаться при повышении температуры в равновесной системе $\text{C}_{(\text{т})} + \text{CO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{г})}$, $\Delta H > 0$.

25. Определите направление смещения равновесия при увеличении давления. $2\text{ZnS}_{(\text{т})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{ZnO}_{(\text{т})} + 2\text{SO}_{2(\text{г})}$

26. Определите, во сколько раз увеличится скорость реакции при увеличении концентрации кислорода в 4 раза $\text{C}_{(\text{графит})} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_{2(\text{г})}$.

27. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры с 20 до 40 °C? Температурный коэффициент $\gamma = 3.92$.

28. При увеличении температуры на 50 °C скорость реакции возросла в 32 раза. Вычислите температурный коэффициент реакции.

29. Напишите выражения для констант равновесия реакции: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$. В каком направлении произойдет смещение равновесия при понижении давления.

30. Напишите выражения для констант равновесия реакции:

$\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \leftrightarrow 2\text{CO} + 2\text{H}_2$. В каком направлении произойдет смещение равновесия при понижении давления.

31. При взаимодействии 22 г металла с кислотой выделилось 8,4 л водорода (н.у.). Рассчитайте эквивалент металла.
32. Сколько мл раствора хлорида калия ($\omega = 20\%$, $\rho = 1,13 \text{ г/см}^3$) необходимо для приготовления 8 л 0,05 н раствора?
33. На восстановление 3,5 г оксида металла потребовалось 1,96 л водорода (н.у.). Рассчитайте молярную массу эквивалента металла.
34. Сколько мл раствора KCl ($\omega = 20\%$, $\rho = 1,13 \text{ г/см}^3$) необходимо для приготовления 10 л 0,05 н раствора?
35. Рассчитайте эквивалент неметалла, 28,5 г которого образуют с H_2 30 г соединения. Назовите неметалл и его соединение с водородом.
36. Определите C_m и $C_n \text{H}_2\text{SO}_4$, полученной при добавлении 4 л воды к 1 л 0,2 н H_2SO_4 .
37. На нейтрализацию 0,943 г фосфорной кислоты израсходовано 1,077 г гидроксида калия. Рассчитайте молярную массу эквивалента фосфорной кислоты.
38. В каком объёмном соотношении нужно смешать 2 моль/л и 0,4 н. растворы H_2SO_4 для получения 10 л 1 моль/л раствора?
39. При разложении 1 г оксида металла образовалось 0,926 г металла. Рассчитайте эквивалент металла, назовите металл.
40. Какая масса гидроксида натрия потребуется для приготовления 400 мл раствора с $\omega = 10\%$, $\rho = 1,1 \text{ г/см}^3$? Найдите молярную и нормальную концентрацию полученного раствора.
41. Электролиз раствора сульфата меди (II) проводили 12 ч при силе тока 20 А. Выход по току составил 90%. Напишите уравнения электродных процессов и общей реакции, вычислите массу полученной меди.
42. Электролиз раствора сульфата цинка проводился в электролизёре с нерастворимым анодом в течение 6,7 ч. Выделилось 5,6 л кислорода, измеренного при н.у. Вычислите силу тока и массу выделившегося на катоде цинка, если выход по току составил 70 %.
43. Какие реакции протекают при электролизе с инертными электродами водного раствора сульфата натрия? Какая масса H_2SO_4 образуется около анода, если на аноде выделяется 11,2 л кислорода, измеренного при н.у.?
44. Какой металл выделился на катоде при электролизе в течение одного часа при силе тока 1 А, если в растворе была соль двухвалентного металла, а масса катода увеличилась на 2,219 г?
45. За 3 мин электролиза при силе тока 10 А на катоде выделилось 0,554 г металла, а на аноде 209 мл Cl_2 (н. у.). Какое соединение находилось в растворе?
46. Сколько г соды Na_2CO_3 надо ввести в бак с 50 л воды, чтобы снизить жесткость воды на 4 мг-экв/л?
47. Сколько соды (Na_2CO_3) потребуется для умягчения 120 л воды, если жесткость её равна 8 мг-экв/л?
48. Какое время должен продолжаться электролиз раствора сульфата никеля (II) при силе тока 3 А, чтобы количество выделившегося на катоде металла составило один моль его эквивалента?
49. Сколько кулонов электричества прошло через электролизёр с раствором AgNO_3 , если масса анода, изготовленного из серебра, уменьшилась на 2,3 г?
50. За 10 мин электролиза раствора платиновой соли током 5 А выделилось 1,517 г платины. Определите эквивалентную массу платины.
51. Вычислите общую, карбонатную и некарбонатную жесткость воды, если на титрование 100 мл воды израсходовано 4,9 мл 0,05 н. трилона Б и 2,6 мл 0,1 н. соляной кислоты.
52. Давление пара над раствором 10,5 г неэлектролита в 200 г ацетона равно 21854,40 Па. Давление пара чистого ацетона $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ при этой температуре равно 23939,35 Па. Определите молекулярную массу неэлектролита.
53. При какой температуре замерзает водный раствор этилового спирта, если массовая доля $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ в нем равна 25 %? ($K_{\text{зам}} = 1,86$)
54. При какой температуре кипит водный раствор глюкозы, если массовая доля $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ в нем равна 10 %? ($K_{\text{кип}} = 0,52$)
55. При растворении 1,6 г неэлектролита в 250 мл воды был получен раствор, который замерзает при температуре $-0,2^\circ\text{C}$. Определите молекулярную массу растворенного вещества. ($K_{\text{зам}} = 1,86$).
56. Раствор 9,2 г йода в 100 г метанола закипает при $65,0^\circ\text{C}$, а чистый метанол кипит при $64,7^\circ\text{C}$. Из скольких атомов состоит молекула йода в растворе метанола? Эбуллиоскопическая постоянная метанола равна 0,84.
57. Определите осмотическое давление при 20°C раствора сахара с массовой долей $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ 4 % и плотностью 1,014 г/мл.

58. Определите температуру, при которой осмотическое давление раствора, содержащего 45 г глюкозы $C_6H_{12}O_6$ в одном литре воды, равно 607950 Па.
59. Давление пара воды при 80 °С равно 47375 Па, а давление пара раствора неэлектролита при этой же температуре – 33310 Па. Какое количество воды приходится на один моль растворенного вещества в этом растворе?
60. Раствор, содержащий 0,81 г серы в 100 г бензола (эбуллиоскопическая постоянная 2,57) кипит при температуре на 0,081 °С выше, чем чистый бензол. Из скольких атомов состоит молекула серы?

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания контрольных заданий:

- 5 баллов ставится, если решено правильно 50% контрольного задания
- 6 баллов ставится, если решено 60 % контрольного задания
- 7 баллов ставится, если решено 70 % контрольного задания
- 8 баллов ставится, если решено 80 % контрольного задания
- 9 баллов ставится, если решено 90 % контрольного задания
- 10 баллов ставится, если решено 100 % контрольного задания

Если решено менее 50% контрольного задания, то оно не засчитывается и студент обязан его заново написать.

Критерии оценивания лабораторных работ:

3 баллов ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. Научно грамотно, логично описал наблюдения и сформировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, графики, вычисления и сделал выводы.

2 балла ставится, если работа выполнена правильно не менее чем наполовину, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты. В отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в вычислениях, таблицах) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения. Допускает грубую ошибку, которая исправляется по требованию преподавателя.

1 балла ставится, если объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. В отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к 3 баллам. Допускает две и более грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, которые не может исправить даже по требованию преподавателя.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **балльно-рейтинговая** система контроля и оценки успеваемости студентов

Система рейтингового учёта знаний и навыков студентов:

Оцениваемый параметр		Интервал оценки	Повторность	Рейтинговая оценка (баллы)	
Посещение	Лекции	0-1	8	4-8	12-16
	Лабораторные работы	0-1	8	8	
Текущая оценка знаний и навыков	Контрольные задания	0-10	4	20-40	32-64
	Отчет о проделанной лабораторной работе	1-3	8	12-24	
Итоговая сумма баллов					44-80
Дифференциация итоговой оценки		Неудовлетворительно 0-35 удовлетворительно – 36-49 хорошо – 50-64 отлично – 65-80			

Студенты, не набравшие минимальную сумму баллов, или не закрывший задолженности до начала экзаменационной сессии, не получают оценку-автомат и сдают экзамен по традиционной системе контроля и оценки успеваемости студентов. Для допуска к экзамену необходимо закрыть все задолженности.

Критерии оценки:

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уро-	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компе-

вень «5» (отлично)	тении и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Химия : учебник / Л. Н. Блинов, М. С. Гутенев, И. Л. Перфилова, И. А. Соколов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1289-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210977>
2. Саргаев, П. М. Неорганическая химия : учебное пособие / П. М. Саргаев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1455-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213263>
3. Егоров, В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия : учебник / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1602-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211559>

7.2 Дополнительная литература

1. Стась, Н. Ф. Решение задач по общей химии / Н. Ф. Стась, А. В. Коршунов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-45529-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271322>
2. Кумыков, Р. М. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов / Р. М. Кумыков, А. Б. Иттиев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 236 с. - ISBN 978-5-8114-7414-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160121>
3. Гельфман, М. И. Коллоидная химия : учебник для вузов / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 336 с. — ISBN 978-5-507-50362-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/422246>

7.3 Нормативные правовые акты

отсутствуют

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

отсутствуют

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Scifinder - поиск методик синтеза, литературный и патентный поиск по химии

БАЗА ДАННЫХ "ХИМИЯ" Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) - Доступны следующие базы данных, содержащие информацию в области химии: Химия, Физико-химическая биология, Коррозия и защита от коррозии, Металлургия, Охрана окружающей среды, Обзоры.

elibrary.ru – электронная библиотека, содержит статьи из более 30 000 журналов

9.Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Отсутствуют

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

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
корпус 23, аудитория 12	1. Столы лабораторные – 3 шт. 2. Табуретки - 20 шт. 3. Стол преподавательский – 1 шт. 4. Вытяжной шкаф – 1 шт. 5. Табуретки - 10 шт.- (210136600002899) 6. Доска учебная - 1 шт. - (410136000001829) 7. Баня комбинированная - 2 шт.- (210134000000411, 210134000000412) 8. pH метр - 1 шт. - (210134000002545) 9. Весы прецизионные - 1 шт.- (410134000001398) 10. Центрифуга лабораторная - 1 шт. -(410134000000819) 11. Весы порционные SK-1000 - 1 шт.- (210134000000413)
корпус 22, аудитория 201	1. Столы лабораторные – 3 шт. 2. Табуретки - 20 шт. 3. Стол преподавательский – 1 шт. 4. Вытяжной шкаф - 1 шт. 5 Табуретки - 10 шт.- (210136600002899) 6. Доска аудиторная - 1 шт. -(410136000004314) 7. Эл. печь сопротивления - 1 шт.- (410134000000193) 8. Баня комбинированная - 2 шт.- (210134000000409, 210134000000410) 9. Центрифуга лабораторно-клиническая - 1 шт.- (410134000000192) 10. Фотометр КФКЗ - 1 шт. - (410134000000186) 11. pH метр милливольтметр - 2 шт. -(410134000000189, 410134000000190)

Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова, включающие 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов, а также комнаты самоподготовки в общежитиях №4 и №5.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине химия организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции;
- лабораторные работы;
- групповые консультации и индивидуальные консультации, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

При изучении дисциплины студенту необходимо посещать лекции, выполнить лабораторные работы и сдать отчет по ним, выполнить контрольные задания по соответствующим разделам, написать контрольную работу.

Перед началом лабораторной работы необходимо изучить теорию вопроса, ознакомиться с руководством по соответствующей работе и подготовить протокол проведения работы: название работы, заготовка таблиц для заполнения экспериментальными данными наблюдений, уравнения химических реакций, расчетные формулы.

Для сдачи отчета следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить с теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, написать ответы на вопросы, приведенные в методическом пособии.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан выполнить все лабораторные работы, решить все контрольные задания по пропущенной теме.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, уделив особое внимание целям и задачам, структуре, содержанию курса.

Приступая к чтению лекций, следует выяснить уровень базовых знаний студентов, обрисовать профессиональные цели и перспективы изучения дисциплины, довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а в дальнейшем указывать начало и окончание каждого раздела (темы), обучающие задачи, итог и связь со следующим. Желательно разъяснить особенности конспектирования лекций по данной дисциплине. Одновременное предоставление краткого иллюстрированного лекционного курса в электронном варианте позволит значительно экономить лекционное время. Однако это не означает отмену классического лекционного процесса, частью которого является написание конспектов - для фиксации полученной информации в памяти студента. Основные положения курса, определения и выводы по наиболее проблемным вопросам выделяются интонацией или выносятся на аудиторную доску (мультимедийный экран). Необходимый иллюстративный материал предлагается к ознакомлению в виде мультимедиа-презентаций или плакатов. Теоретические положения поясняются практическими примерами, характерными для предметной области. С целью активизации внимания студентов рекомендуется вносить в процесс лекции элемент дискуссии, обращаясь к подлинным фактам, личному опыту преподавателя и наблюдениям слушателей. Этому же служит тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

При организации лабораторных работ важно правильно определить приоритетные направления в выборе задач и заданий. Это актуальные вопросы теории и их практического приложения, отработка характерных предмету действий. Задания на лабораторные работы должны отвечать учебному плану дисциплины и быть направлены на развитие самостоятельности и творческой активности студентов. В зависимости от содержания, лабораторные работы выполняются студентами индивидуально или группами, что позволяет развивать навыки творческого общения, выполнять работу качественно, в срок и с соблюдением правил техники безопасности. Перед тем, как разрешить студентам приступить к выполнению работы, следует убедиться в их подготовленности. В процессе работы допускается необходимое перемещение студентов по аудитории, однако запрещено бесцельное хождение и нарушение порядка. Проверку отчетов проводить после окончания работы в лаборатории.

Программу разработал:

Коноплев В.Е., к.х.н., доцент

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины Б1.О.14 «Химия» ОПОП ВО по направлению
23.03.01 Технология транспортных процессов, направленность «Цифровые
транспортно-логистические системы автомобильного транспорта»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Мельниковым Олегом Михайловичем, доцентом кафедры сопротивления материалов и деталей машин ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Химия» ОПОП ВО по направлению 23.03.01 Технология транспортных процессов, направленность «Цифровые транспортно-логистические системы автомобильного транспорта» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре материаловедения и технологии машиностроения (разработчик – Коноплев Виталий Евгеньевич, доцент кафедры материаловедения и технологии машиностроения, кандидат химических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Химия» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению **23.03.01** Технология транспортных процессов. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 23.03.01 Технология транспортных процессов.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Химия» закреплено 2 **компетенции**. Дисциплина «Химия» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Химия» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Химия» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **23.03.01** – Технология транспортных процессов и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Химия» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления **23.03.01** Технология транспортных процессов.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (контрольные работы, отчеты по лабораторной работе, работа над домашним заданием), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления **23.03.01** Технология транспортных процессов.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления **23.03.01** Технология транспортных процессов.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Химия» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Химия».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Химия» ОПОП ВО по направлению **23.03.01** Технология транспортных процессов, направленность «Цифровые транспортно-логистические системы автомобильного транспорта» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры материаловедения и технологии машиностроения, кандидатом химических наук, Коноплев В.Е., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мельников О.М., доцент кафедры сопротивления материалов и деталей машин ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук

_____ «_____» _____ 2025 г.