

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Апатенко Алексей Сергеевич

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

Дата подписания: 12.02.2024 11:42:32

Уникальный программный ключ:

966df42f20792acade08f7f8f984d66d010981da

УТВЕРЖДАЮ:

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

А.С. Апатенко

2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.О.07 ХИМИЯ**

для подготовки специалистов

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализации: Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях, Автомобильная техника в транспортных технологиях

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 1

Семестр 1

В рабочую программу не вносятся изменения.

Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки.

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

«28» 08 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры материаловедения и технологии машиностроения.

Протокол № 1 от «28» 08 2023 г.

Зав. кафедрой Гайдар С.М., д.т.н., профессор

«28» 08 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
технического сервиса машин и оборудования

Апатенко А.С., д.т.н., доцент

«28» 08 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
тракторов и автомобилей

Дидманидзе О.Н., академик РАН, д.т.н., профессор

«28» 08 2023 г.



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

И.Ю. Игнаткин

2021г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07 ХИМИЯ

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализации: Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях, Автомобильная техника в транспортных технологиях

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчик: Тачаев М.В., к.х.н., доцент

«02» 09 2021 г.

Рецензент: Али М.С., к.т.н., доцент

«02» 09 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры
«Материаловедения и технологии машиностроения»
протокол № 1 от «02» 09 2021 г.

Зав. кафедрой Гайдар С.М., д.т.н., профессор

«02» 09 2021 г.

Согласовано:

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

к.т.н. Зисова Я.С.
протокол № 3 от 18 10 2021 г.

«18» 10 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой

Тракторов и автомобилей

Дидманидзе О.Н., академик РАН, д.т.н., проф.

«19» 10 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой

технической эксплуатации технологических
машин и оборудования природообустройства

Апатенко А.С., д.т.н., доцент

«13» 10 2021 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ

Зисова Я.С.

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	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ.....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.....	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	24
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	26
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	26
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	26
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	27
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	27
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	27
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	27
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	28
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	29
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	29

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.07 «Химия»
для подготовки специалистов по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства,
специализации: Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях, Автомобильная техника в транспортных технологиях

Цель освоения дисциплины: формирование базовых знаний о фундаментальных законах, закономерностях и основных методах физико-химической науки, что позволит студентам систематизировать знания важнейших теоретических обобщений химии; понимание явлений 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: цикл Б1, обязательная часть, дисциплина осваивается в 1 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2 и ОПК-1.3); ПКос-2 (ПКос-2.3).

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) / в том числе практическая подготовка: 4 часа.

Промежуточный контроль: зачет с оценкой.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование базовых знаний о фундаментальных законах, закономерностях и основных методах физико-химической науки, что позволит студентам систематизировать знания важнейших теоретических обобщений химии; понимание явлений 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 специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Курс «Химия» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Инженерная экология», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов».

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 ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	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	-объяснять химические явления, происходящие в природе, быту и на производстве; -определять возможность протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;	-методами построения математических, физических и химических моделей при решении производственных задач; планированием, постановкой и обработкой данных химического эксперимента;
			ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	- химические основы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды. -наиболее важные специализированные поисковые системы по различным разделам химии	-оценивать влияние химических факторов на организм человека и другие системы -критически оценивать достоверность химической информации, поступающей из разных источников	-навыками химического анализа и на основе его принимать решения по рациональному использованию природных ресурсов и защиты окружающей среды

			<p>ОПК-1.3 Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса</p>	<p>-наиболее важные специализированные поисковые системы по различным разделам химии, научные и научно-популярные издания, компьютерные базы данных, ресурсы интернета</p>	<p>-проводить самостоятельный поиск химической информации -критически оценивать достоверность химической информации, поступающей из разных источников;</p>	<p>-пользованием таблицами и справочниками; -поиском химической информации с использованием различных источников, в том числе сайтами интернета по современным видам различных металлов и сплавов, композиционных и полимерных материалов</p>
--	--	--	---	--	---	--

2	ПКос-2	Способен осуществлять контроль и управление техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требований безопасности дорожного движения и экологических требований	ПКос-2.3 Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин эксплуатационных и конструкционных материалов в соответствии с категорией и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин	Знать основной круг проблем (задач), встречающихся в технических и естественных науках и основные новые способы (методы) их решения	Планировать, организовывать и контролировать свою профессиональную деятельность. Ставить перед собой цели, формулировать задачи и решать их. Самостоятельно работать с научной и практической литературой по разным разделам химии. Публично представить результаты своей работы: исследовательской и практической в устной и письменной форме.	Навыками самоорганизации и самообразования, навыками самостоятельной научно-исследовательской работы.
---	--------	--	--	---	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ в 1 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	семестр №1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:	50,35/4	50,35/4
Аудиторная работа	50,35/4	50,35/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	34/4	34/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,65	57,65
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам и т.д.)</i>	38	38
<i>Расчетно-графическая работа (подготовка)</i>	10,65	10,65
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

* в том числе практическая подготовка.

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР всего/*	ПКР	
Раздел 1. «Основные понятия и законы химии, химические свойства неорганических веществ»	12	2	4		6
Раздел 2. «Строение атома и молекул. Периодический закон Д.И.Менделеева»	10	2	2		6

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР всего/*	ПКР	
Раздел 3. «Основы химической термодинамики»	12	2	4		6
Раздел 4. «Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах»	12	2	4		6
Раздел 5. «Дисперсные системы. Растворы»	10	2	2/2		6
Раздел 6. «Водные растворы электролитов»	12	2	4		6
Раздел 7. «Химическая идентификация и анализ веществ»	14		8		6
Раздел 8. «Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы»	16,65	4	6/2		6,65
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35			0,35	
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9				9
Всего за 1 семестр	108	16	34/4	0,35	57,65
Итого по дисциплине	108	16	34/4	0,35	57,65

Раздел 1. «Основные понятия и законы химии, химические свойства неорганических веществ»

Предмет химии. Основные понятия химии. Атомно-молекулярное учение. Основные стехиометрические 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 рН растворов. Гидролиз солей.

Раздел 7. «Химическая идентификация и анализ веществ»

Качественный анализ основных ионов воды и почвы. Количественный анализ: кислотно-основное и комплексонометрическое титрование при определении жесткости воды. Инструментальные методы анализа.

Раздел 8. «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 и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемые компетенции (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
1.	Раздел 1. «Основные понятия и законы химии, химические свойства неорганических веществ»				6
	Тема 1. (Основные понятия и	Лекция № 1 (Основные понятия и законы химии)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемые компетенции (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	законы химии)	Лабораторная работа № 1. (Знакомство с химической лабораторией. Определение молярной массы эквивалента.)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3	проверка отчета	2
	Тема 2 (Химические свойства неорганических веществ)	Лабораторная работа № 2 (Классификация неорганических соединений. Типы химических реакций.)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3	проверка отчета, контрольные задания	2
2.	Раздел 2. «Строение атома и молекул. Периодический закон Д.И. Менделеева»				4
	Тема 1. (Строение атома и молекул. Периодический закон Д.И. Менделеева)	Лекция №2 (Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3		2
		Лабораторная работа №3 (Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3	контрольные задания	2
3.	Раздел 3. «Основы химической термодинамики»				6
	Тема 1. (Основы химической термодинамики)	Лекция №3 (Основы химической термодинамики)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3		2
		Лабораторная работа №4 (Определение теплоты (энтальпии) нейтрализации)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3	проверка отчета	4
4.	Раздел 4. «Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах»				6

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемые компетенции (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	Тема 1. (Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах)	Лекция №4 (Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3		2
		Лабораторная работа №5 (Кинетика химических процессов. Химическое равновесие. Катализ)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3	проверка отчета, контрольные задания	4
5.	Раздел 5. «Дисперсные системы. Растворы»				4
	Тема 1. (Дисперсные системы. Растворы)	Лекция №5 (Дисперсные системы. Растворы. Общие свойства растворов)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3		2
		Лабораторная работа №6 (Приготовление растворов заданной концентрации)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3	проверка отчета	2/2
6.	Раздел 6. «Водные растворы электролитов»				6
	Тема 1. (Водные растворы электролитов)	Лекция №6 (Водные растворы электролитов)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3		2
		Лабораторная работа №7 (Гидролиз солей. Определение рН различных растворов)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3	проверка отчета, контрольные задания	4
7.	Раздел 7. «Химическая идентификация и анализ веществ»				8
	Тема 1. (Качественный анализ)	Лабораторная работа №8 (Аналитические реакции катионов)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3	проверка отчета	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемые компетенции (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		Лабораторная работа №9 (Анализ смеси катионов)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3	проверка отчета	2
	Тема 2. (Количественный анализ)	Лабораторная работа №10 (Определение жесткости воды)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3	проверка отчета, контрольные задания	4
8.	Раздел 8. «Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы»				10
	Тема 1. (Основы электрохимии)	Лекция №7 (Основы электрохимии)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3		2
		Лабораторная работа №11 (Окислительно-восстановительные реакции)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3	проверка отчета,	2
	Тема 2. (Коррозия металлов)	Лекция №8 (Коррозия металлов)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3		2
		Лабораторная работа №12 (Коррозия металлов)	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3	проверка отчета, контрольные задания	4/2

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. «Основные понятия и законы химии, химические свойства неорганических веществ»		
1.	Тема 1. Основные понятия и законы химии Тема 2. Химические свойства неорганических веществ	Закон постоянства состава. Закон сохранения массы. Атомно-молекулярное учение (ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3) Соли средние, кислых, основные, двойные. Комплексные соединения (ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3)
Раздел 2. «Строение атома и молекул. Периодический закон Д.И. Менделеева»		
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. (ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3)
Раздел 3. «Основы химической термодинамики»		
3.	Тема 1. Основы химической термодинамики	Фазовые равновесия. Диаграмма состояния воды. (ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3)
Раздел 4. «Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах»		
4.	Тема 1. Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах	Цепные реакции. Фотохимические реакции (ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3)
Раздел 5. «Дисперсные системы. Растворы»		
5.	Тема 1. Дисперсные системы. Растворы	Классификация дисперсных систем, промышленные способы улавливания пылей, дымов, туманов. (ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3)
Раздел 6. «Водные растворы электролитов»		
6	Тема 1. Водные растворы электролитов	Методы определения рН, произведение растворимости, константа устойчивости комплексных соединений, кислотно-основные индикаторы (ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3)
Раздел 7. «Химическая идентификация и анализ веществ»		
7	Тема 2. Количественный анализ	Фотоколориметрия. Спектрофотометрия. Хроматография (ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3)
Раздел 8. «Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы»		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
8	Тема 1. Основы электрохимии Тема 2. Коррозия металлов	Сплавы: типы, свойства, применение. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Защита от коррозии. Применение электролиза (ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3; ПКос-2.3)

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 «Основные понятия и законы химии, химические свойства неорганических веществ»

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 Ca(OH)_2 ? Напишите уравнения всех идущих реакций и назовите полученные соединения.

3) Напишите уравнения реакций взаимодействия гидроксида алюминия с гидроксидом калия и азотной кислотой

4) Допишите реакции ионного обмена в молекулярном и ионном виде. Напишите сокращенные ионные уравнения.



5) При разложении 1 г оксида металла образовалось 0,926 г металла. Рассчитайте эквивалент металла, назовите металл.

Раздел 2 «Строение атома и молекул. Периодический закон Д.И. Менделеева»

Вариант билета 1.

1. Напишите электронную и электронно-графическую формулу атома кальция в возбужденном состоянии. Какова валентность атома в этом состоянии?
2. Напишите электронную и электронно-графическую формулу иона циркония (2+).
3. Сколько протонов и нейтронов содержит ядро изотопа ^{72}Ge ?
4. Определите тип химической связи в соединениях: HBr , CuI , KBr
5. Определите последовательность заполнения атомных орбиталей 3d, 4s, 3p
6. Расположите элементы в порядке увеличения их атомных радиусов: Al , Ga , S , O

Раздел 3. «Основы химической термодинамики» и Раздел 4. «Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах»

Билет №1.

- 1) Напишите кинетическое уравнение реакции: $2\text{NO}_{(\text{газ})} + \text{Cl}_{2(\text{газ})} = 2\text{NOCl}_{(\text{газ})}$. Как изменится скорость химической реакции при увеличении давления в 2 раза?
- 2) Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры от $20\text{ }^\circ\text{C}$ до $80\text{ }^\circ\text{C}$, если температурный коэффициент равен 2?
- 3) Напишите выражения для констант равновесия реакций:
 - а) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightleftharpoons 2\text{FeO} + \text{CO}_2$
 - б) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$ ($\Delta H > 0$)
 Какие факторы сместят равновесия системы б) вправо?
- 4) Будет ли протекать данная реакция при $450\text{ }^\circ\text{C}$?
 $2\text{NH}_{3(\text{г})} + 3\text{Cl}_{2(\text{г})} = \text{N}_{2(\text{г})} + 6\text{HCl}_{(\text{г})}$

Раздел 5. «Дисперсные системы. Растворы» и Раздел 6. «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 объёма 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. «Химическая идентификация и анализ веществ»

Вариант 1

1. На чем основаны фотометрические методы анализа?
2. Чем отличается спектрофотометрический метод анализа от фотоколориметрического метода?
3. Что такое спектры поглощения?
4. Рассчитайте общую жесткость воды, в 2,5 л которой содержится: 0,145 г гидрокарбоната кальция и 860 мг нитрата магния;

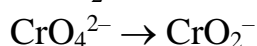
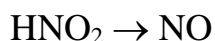
5. На титрование 0,05 л образца грунтовой воды израсходовано $4,8 \cdot 10^{-3}$ л 0,1 н HCl. Рассчитайте карбонатную жесткость воды и содержание гидрокарбонат-ионов в мг/л.

Раздел 8. «Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы»

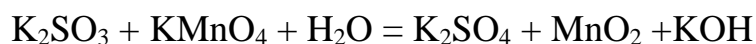
Вариант билета 1.

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.

Расчетно-графическая работа

Выполняется во внеаудиторное время по вариантам.

- 1) Рассчитайте объём газа, который образуется при растворении 30 г карбоната кальция в избытке раствора соляной кислоты.
- 2) На сгорание массы 12,4 г неизвестного элемента был израсходован объём 6,72 л кислорода. Рассчитайте эквивалент элемента и определите, какой элемент был взят в данной реакции.
- 3) Назовите вещества, класс соединений - HCl; H_2SiO_3 . Укажите типы химических связей между атомами в данных соединениях. Определите степень окисления элементов и составьте структурные формулы данных веществ, укажите направление поляризации связей в этих соединениях.
- 4) В объеме воды $V(\text{H}_2\text{O})$ растворили массу вещества m . Плотность полученного раствора ρ . а) найдите массовую долю вещества в растворе, молярную и нормальную концентрации, титр полученного раствора; б) Какие объемы полученного раствора и воды нужно взять, чтобы приготовить объем V_1 (в мл) раствора данного вещества с концентрацией C_{m1} ? в) Какой объем раствора вещества X с концентрацией C_n необходим для нейтрализации раствора полученного в пункте б)?

- 5) Определите временную, постоянную и общую жесткость природной воды, в 1 м³ которой содержится данная масса следующих солей: 100 г MgSO₄, 150 г NaNO₃, 50 г Ca(HCO₃)₂.
- 6) Составьте уравнения диссоциации гидроксида натрия и азотистой кислоты. Рассчитайте pH водных растворов каждого вещества с указанной концентрацией (C_м = 0,004 М).
- 7) Для данной соли (хлорид цинка) напишите уравнения гидролиза по первой ступени в молекулярной форме, полной и краткой ионной форме, определите тип гидролиза, рассчитайте константу гидролиза, степень гидролиза и pH раствора этой соли.
- 8) Для обратимой реакции $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 3\text{CO}(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{Fe}(\text{тв}) + 3\text{CO}_2(\text{г})$ рассчитайте константу равновесия, если начальная концентрация CO равна 3 моль/л, к моменту наступления равновесия прореагировало 75% CO.
- 9) Для данной реакции рассчитайте изменение энтальпии ΔH_{298} , энтропии ΔS_{298} и энергии Гиббса ΔG_{298} . Рассчитайте температурную область самопроизвольного протекания реакции. Рассчитайте константу равновесия данной реакции при стандартных условиях (таблицы стандартных термодинамических потенциалов приводятся в различных справочниках) $\text{SiO}_2(\text{тв}) + 2\text{CO}(\text{г}) \rightarrow \text{Si}(\text{тв}) + 2\text{CO}_2(\text{г})$
- 10) Напишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора соли с графитовым анодом. Рассчитайте массы веществ, выделившихся на катоде и аноде при данной силе тока I за время t: CuBr₂, I = 8А, t = 2 час; NaBr, I = 5А, t = 1 час; KNO₃, I = 6А, t = 3 часа.
- 11) Пользуясь таблицей стандартных электродных потенциалов, подберите анодное и катодное покрытие для металла (Fe). Напишите уравнения коррозии металла, протекающей а) на воздухе б) во влажном воздухе в) в кислой среде.

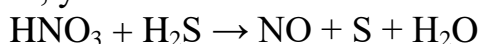
Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой):

- 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.

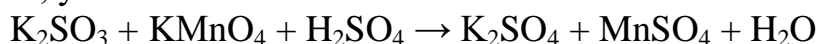
- 11) Вода в природе и её свойства. Жесткость воды и современные способы борьбы с ней.
- 12) Растворы. Способы выражения состава растворов.
- 13) Осмос и осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа.
- 14) Понижение давления пара растворителя над раствором. Понижение температуры замерзания и повышение 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 зачету с оценкой

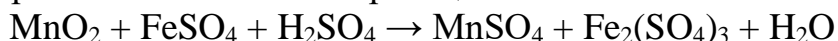
1. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:



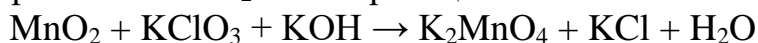
2 Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:



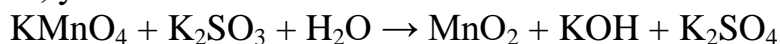
3. Уравняйте методом электронно-ионного баланса и укажите, какие свойства проявляет MnO_2 в этой реакции:



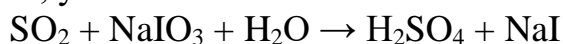
4. Уравняйте методом электронно-ионного баланса и укажите, какие свойства проявляет MnO_2 в этой реакции:



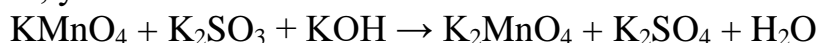
5. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:



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



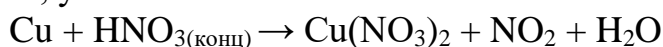
7. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:



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?

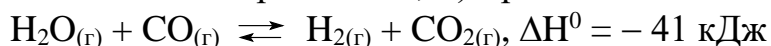
19. Будут ли подвергаться гидролизу соли: K_2HPO_4 , $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$, KNO_3 . Напишите уравнения гидролиза в молекулярной и ионной форме.

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 $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$, $\Delta H_{\text{х.р.}}^0 = + 2,85$

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.



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 $\text{C}_{(г)} + \text{CO}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(г)}$, $\Delta H > 0$.

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

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

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 м 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 0,05н 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 H_2SO_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 $-0,2$ °С. Определите молекулярную массу растворенного вещества. ($K_{\text{зам}} = 1,86$).

56. Раствор 9,2 г йода в 100 г метанола закипает при 65,0 °С, а чистый метанол кипит при 64,7 °С. Из скольких атомов состоит молекула йода в растворе метанола? Эбуллиоскопическая постоянная метанола равна 0,84.

57. Определите осмотическое давление при 20 °С 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 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 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?

Билет состоит из одного теоретического вопроса и двух заданий.

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 расчетно-графической работы:

10 баллов ставится, если решено правильно 50% контрольной работы

12 баллов ставится, если решено 60 % контрольной работы

14 баллов ставится, если решено 70 % контрольной работы

16 баллов ставится, если решено 80 % контрольной работы

18 баллов ставится, если решено 90 % контрольной работы

20 баллов ставится, если решено 100 % контрольной работы

Если решено менее 50% работы, то она не засчитывается и студент обязан ее заново написать.

Критерии оценивания лабораторных работ:

3 балла 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 балл ставится, если объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. В отчете обнаружилось 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 применяются **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	44-84
	Отчет о проделанной лабораторной работе	1-3	8	12-24	
	Контрольная работа	0-20	1	12-20	
Итоговая сумма баллов					56-100
Дифференциация итоговой оценки		Неудовлетворительно 0-55 удовлетворительно – 56-69 хорошо– 70-84 отлично – 85-100			

Студенты, не набравшие минимальную сумму баллов, или не закрывший задолженности, не получают оценку-автомат и сдают зачет по традиционной системе контроля и оценки успеваемости студентов. **Для допуска к зачету с оценку необходимо закрыть все задолженности.**

Критерии оценки:

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции 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 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Улюкина, Н. К. Мартынова ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. - 121 с. : рис., табл. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. - Библиогр.: с. 119 (14 назв.).

Ссылка на полный текст: <http://elib.timacad.ru/dl/local/414.pdf>

2) Химия с примерами решения задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Улюкина, Л. Ю. Дёмина, А. Л. Дмитриевский ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. - 109 с. : рис., табл. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации.

Ссылка на полный текст: <http://elib.timacad.ru/dl/local/413.pdf>

3) Химия : учебник / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Т. В. Соколова, Л. В. Юмашева. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 272 с. - ISBN 978-5-8114-2038-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL:

<https://e.lanbook.com/book/168927>.

7.2 Дополнительная литература

1. Общая химия [Текст] / Н. В. Коровин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 2000. - 558 с.

2. Неорганическая химия [Текст] : учебник для с.-х. вузов / Г. П. Хомченко, И. К. Цитович. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1987. - 464 с.

3. Общая химия [Текст] / Н. Л. Глинка ; ред. Рабинович В.А. - 23-е изд., испр. - Л. : Химия, 1983. - 704 с. - Библиогр.: с. 683-684. - 1-80 р. Имен. указ.: с. 685-686. Предм. указ.: с. 687-712

4. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] / Н. Л. Глинка ; ред.: Рабинович В.А., Рубина Х.М. - 24-е изд., испр. - Л. : Химия, 1986. - 272 с.

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

- <http://www.chemnet.ru/> (открытый доступ)
- <http://elibrary.ru> – электронная библиотека, содержит статьи из более 30 000 журналов, (открытый доступ)
- <http://www.xumuk.ru/> (открытый доступ)
- <http://www.hemi.nsu.ru/> (открытый доступ)
- <http://www.himhelp.ru/> (открытый доступ)
- <https://yandex.ru/> - поисковые системы. (открытый доступ)
- <https://www.google.ru/> – поисковые системы. (открытый доступ)

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. рН 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. рН метр милливольтметр - 2 шт. - (410134000000189, 410134000000190)
--	--

* оборудование, используемое для практической подготовки

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 (в том числе по реализации практической подготовки) 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 предметов 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:

Тачаев М.В., к.х.н., доцент

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.07 «Химия» ОПОП ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации: Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях, Автомобильная техника в транспортных технологиях (квалификация выпускника – специалист)

Али Мунзером Сулейманом, доцентом кафедры сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций 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 специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях» и «Автомобильная техника в транспортных технологиях» (квалификация выпускника – специалист) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре материаловедения и технологии машиностроения (разработчик – Тачаев Максим Владимирович, 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 специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. 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 по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Химия» закреплено 1 **компетенция**. 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 зачётные единицы (108 часов/ из них 4 часа практической подготовки).

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 специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства 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 специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (контрольные задания, отчеты по лабораторной работе, расчетно-графическая работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

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 – 4 наименования, Интернет-ресурсы – 7 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

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 специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации «Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях» и «Автомобильная техника в транспортных технологиях» (квалификация выпускника – специалист), разработанная доцентом кафедры материаловедения и технологии машиностроения, кандидатом химических наук, Тачаев М.В., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Али М.С., доцент кафедры сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук

«_____» _____ 2021 г.