

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИО: Чирикова Л.И. **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Директор филиала **ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Дата подписания: 08.05.2021 15:38:43
Уникальный программный ключ: **САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f (СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала
СамГУПС в г. Саратове

 /Чирикова Л.И./
« 28 » августа 2020 г.

Б1.О.07

Химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра	«Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины»
Специальность	23.05.03 Подвижной состав железных дорог
Специализация	Электрический транспорт железных дорог
Квалификация	Инженер путей сообщения
Форма обучения	Заочная
Объем дисциплины	3 ЗЕ

Саратов 2020

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ							
1.1. Целью освоения дисциплины «Химия» является познание материального мира, химической формы движения материи и законов ее развития и использование этих законов в своей практической деятельности, получение основных теоретических знаний по курсу химии.							
1.2. Задачи освоения дисциплины: получение навыков выполнения лабораторных работ; умение решать типовые задачи и писать уравнения реакций; формирование навыков химического мышления, способности к дальнейшему самообразованию и использованию полученных знаний и умений в изучении последующих дисциплин.							
1.3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)							
ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования							
Индикатор	ОПК-1.2. применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты						
Индикатор	ОПК-1.3. Знает основные понятия и законы химии, способен объяснять сущность химических явлений и процессов						
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:							
Знать:							
Основные законы органической и неорганической химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений, методы теоретического и экспериментального исследования, реакционную способность веществ, средства компьютерной технологии в области химии, фундаментальные константы химии, методы химической идентификации веществ, новейшие открытия химии и перспективы их использования в технике, фундаментальное единство естественных наук, незавершенность естествознания и возможности его дальнейшего развития. Основные законы органической и неорганической химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений, методы теоретического и экспериментального исследования, реакционную способность веществ, средства компьютерной технологии в области химии, фундаментальные константы химии, методы химической идентификации веществ, новейшие открытия химии и перспективы их использования в технике, фундаментальное единство естественных наук, незавершенность естествознания и возможности его дальнейшего развития							
Уметь:							
использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений							
Владеть:							
инструментарием для решения химических задач							
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ							
Код дисциплины	Наименование дисциплины						Коды формируемых компетенций
2.1 Осваиваемая дисциплина							
Б1.О.07	Химия						ОПК-1
2.2 Предшествующие дисциплины							
	Требуются знания программы средней школы по математике, физике, химии, а также дополнительные знания по математике: дифференциальное и интегральное исчисления						
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины							
Б1.О.09	Математика						УК-1; ОПК-1
Б1.О.11	Физика						ОПК-1
2.4 Последующие дисциплины							
Б1.О.28	Инженерная экология						ОПК-1
Б1.О.14	Материаловедение и технология конструкционных материалов						ОПК-4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ							
3.1 Объем дисциплины (модуля)						3 ЗЕТ	
3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо)/курсам (для зфо) и видам учебных занятий							
Вид занятий	№ семестра (для офо) / курса (для зфо)						
	1	2	3	4	5	6	Итого

	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Контактная	12,65	12,65											12,65	12,65
<i>Лекции</i>	4	4											4	4
<i>Лабораторные</i>	4	4											4	4
<i>Практические</i>	4	4											4	4
<i>Консультации</i>	0,65	0,65											0,65	0,65
<i>Инд. работа</i>														
Контроль	3,75	3,75											3,75	3,75
Сам. работа	91,6	91,6											91,6	91,6
ИТОГО	108	108											108	108

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр (офо)/ курс(зфо)	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен		Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет с оценкой	1	Подготовка к зачету	9 часов (офо)
Курсовой проект		Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа		Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	1	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР		Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе		Выполнение реферата/эссе	9 часов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной	
							К-во ак. часов	Форма занятия
	Раздел 1. Основные понятия и законы химии.							
1.1	Основные химические понятия: моль, атомная масса, молярная масса. Основные химические законы: сохранения массы, постоянства состава. Эквивалент, закон эквивалентов. Основные классы неорганических соединений. Расчет эквивалентных масс простых веществ и сложных соединений.	Ср.	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.5		
1.2	Определение эквивалента и эквивалентной массы металла по водороду	Ср.	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.3 М1 М2		
	Раздел 2. Основы химической термодинамики							
2.1	Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия, энтальпия. Энтропия, энергия Гиббса, направленность химических процессов.	Лек.	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.5		
2.2	Определение тепловых эффектов химических реакций	Ср.	1	2	ОПК-1	Л2.2 М1 М2		
	Раздел 3. Основы химической кинетики							
3.1	Скорость реакции и методы её регулирования. Химическое равновесие. Равновесия в гетерогенных системах. Реакционная способность веществ.	Лек.	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1		Анализ конкретных ситуаций
3.2	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	Ср.	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2		

	Раздел 4. Периодическая система и систематика элементов. Строение атома. Основные характеристики элементов.							
4.1	Строение атома. Квантово-механическая модель атома. Корпускулярно-волновой дуализм. Электронные оболочки атомов. Квантовые числа. Порядок заполнения электронных оболочек: принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского. Электронные семейства элементов.	Ср.	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.4		
	Раздел 5. Химическая связь и строение молекул							
5.1	Современные представления о природе химической связи. Определение и основные характеристики химической связи. Метод валентных связей (МВС). Метод молекулярных орбиталей (ММО). Пространственная структура молекул. Дипольные моменты связей и молекул. Водородная связь. Сигма и пи-связи.	Ср.	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.4		
	Раздел 6. Растворы							
6.1	Способы выражения концентрации растворов. Законы растворов для слабых электролитов. Применение законов к сильным электролитам. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации, константа диссоциации, изотонический коэффициент. Ионно-молекулярные реакции. Электролитическая диссоциация воды и pH среды. Гидролиз солей.	Ср.	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2		
6.2	Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена	Лаб.	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.2 М1 М2		
6.3	Водородный показатель. Гидролиз солей	Ср.	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.2 М1 М2		
6.4	Определение кажущейся степени диссоциации сильных электролитов методом криоскопии	Ср.	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.2 М6 М2		
	Раздел 7. Окислительно-восстановительные процессы							
7.1	Понятие о степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ и химических соединений. Окислительно-восстановительные реакции. Направленность окислительно-восстановительных реакций. Стандартные электродные потенциалы. Формула Нернста.	Ср.	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.5		
7.2	Окислительно-восстановительные реакции	Пр.	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л2.2 М1 М2		Анализ конкретных ситуаций
	Раздел 8. Электрохимические системы.							

8.1	Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы, устройство, процессы, использование на ж.д. транспорте. Водородная энергетика. Электролиз. Катодное восстановление и анодное окисление. Электролиз с активным анодом. Вторичные процессы при электролизе. Законы Фарадея. Выход по току. Применение электролиза	Ср.	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1		
8.2	Гальванические элементы	Лаб.	1	2	ОПК-1	Л1.1 М1 М2		Анализ конкретных ситуаций
8.3	Электролиз	Ср.	1	5	ОПК-1	Л1.1 М1 М2		
Раздел 9. Дисперсные системы								
9.1	Дисперсные системы, их классификации, методы получения. Устойчивость дисперсных систем и способы их стабилизации	Ср.	1	5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1		
9.2	Связаннодисперсные системы. Факторы, влияющие на геле- и студнеобразование.	Ср.	1	5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2		
Раздел 10. Коррозия металлов								
10.1	Коррозия металлов: электрохимическая и газовая, показатели коррозии. Виды электрохимической коррозии: образование гальванической пары, концентрационной ячейки, коррозия под действием блуждающих токов. Методы защиты от коррозии: покрытия, ингибиторы коррозии, электрохимическая защита.	Ср.	1	5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.5		
10.2	Химические свойства металлов	Ср.	1	5	ОПК-1	Л1.2 Л2.2 М1 М2		
10.3	Коррозия металлов и борьба с ней	Практ.	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л2.2 М1 М2		Анализ конкретных ситуаций
Раздел 11. Химическая идентификация веществ								
11.1	Качественный и количественный анализ, аналитический сигнал. Химические и физико-химические методы анализа.	Ср.	1	5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.3 М8		
11.2	Растворы. Определение концентрации раствора.	Ср.	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л2.3 М1 М2		
11.3	Определение временной и общей жесткости воды	Ср.	1	5	ОПК-1	Л1.1 Л2.3 М1 М2		
Раздел 12. Высокомолекулярные соединения								
12.1	Методы синтеза полимеров: полимеризация и поликонденсация. Линейные, разветвленные и пространственные полимеры. Вулканизация.	Ср.	1	5	ОПК-1	Л1.1 Л2.3 М1 М2		
12.2	Органические вещества. Полимеры.	Ср.	1	4,6	ОПК-1	Л1.1 Л2.3 М1 М2		
Раздел 13. Выполнение контрольной работы								
13.1	Закон эквивалентов	Ср.	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 М3 М5 М1 Э1 – Э8		

13.2	Химическая термодинамика	Ср.	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 М3 М5 М1 Э1 – Э8		
13.3	Химическая кинетика и равновесие	Ср.	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 М3 М5 М1 Э1 – Э8		
13.4	Строение атома и химическая связь	Ср.	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 М3 М5 М1 Э1 – Э8		
13.5	Свойства растворов	Ср.	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 М3 М5 М1 Э1 – Э8		
13.6	Ионно-молекулярные реакции в растворах электролитов	Ср.	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 М3 М5 М1 Э1 – Э8		
13.7	Окислительно-восстановительные реакции	Ср.	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 М3 М5 М1 Э1 – Э8		
13.8	Гальванические элементы	Ср.	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 М3 М5 М6 М1 Э1 – Э8		
13.9	Коррозия металлов	Ср.	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 М3 М5 М1 Э1 – Э8		
Раздел 14. Подготовка к занятиям								
14.1	Подготовка к лекциям. /Ср/	Ср.	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 М4 Э1 – Э8		
14.2	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Ср.	1	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 М4 Э1 – Э8		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Дескрипторы	Оценочные средства/формы контроля					
		Практические работы	Тестовое задание	Отчет по лабораторной работе	Разбор и анализ конкретных ситуаций	Контрольная работа	Зачет с оценкой
ОПК 1	знает	+	+				+
	умеет	+		+		+	+

владеет

+

+

+

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Текущий контроль проводится:

- в форме опроса по темам лекционных, практических и лабораторных занятий;
- в форме выполнения тестового задания;
- в форме отчета по выполненной лабораторной работе;
- в форме участия в разборе конкретных ситуаций, связанных с профессиональной деятельностью.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ (ОПРОС ПО ТЕОРИИ)

«Отлично» (5 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 95% от общего объема заданных вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 75% от общего объема заданных вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 50% от общего объема заданных вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают студенты с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – менее 50% от общего объема заданных вопросов.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

«Отлично» (5 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 40% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объема заданных тестовых вопросов.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЗАЩИТЕ ЛАБОРАТОРНОЙ И ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

«Зачтено» получают студенты, выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями лабораторной работы, правильно выполнившие все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, оформившие отчет о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором представлены все результаты измерений, сделаны все необходимые расчеты без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на 60% и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

«Не зачтено» получают студенты, не выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не выполнившие правильно все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не оформившие отчет о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, либо не ответившие на 60% и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО РАЗБОРУ КОНКРЕТНЫХ СИТУАЦИЙ

«Отлично» (5 баллов) – студент рассматривает ситуацию на основе целостного подхода и причинно-следственных связей. Эффективно распознает ключевые проблемы и определяет возможные причины их возникновения.

«Хорошо» (4 балла) – студент демонстрирует высокую потребность в достижении успеха. Определяет главную цель и подцели, но не умеет расставлять приоритеты.

«Удовлетворительно» (3 балла) – студент находит связи между данными, но не способен обобщать разнородную информацию и на её основе предлагать решения поставленных задач.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – студент не может установить для себя и других направление и порядок действий, необходимые для достижения цели.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения контрольной работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ИТОГОВОМУ КОНТРОЛЮ В РАМКАХ

ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ

К итоговому контролю допускаются студенты, выполнившие и защитившие лабораторные работы, предусмотренные учебным планом направления подготовки 23.05.03; а также выполнившие более 60% заданий по самостоятельной работе на 1 курсе.

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки

5.3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Основные химические понятия: моль, молярная масса. Основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, эквивалентов, кратных отношений, объемных отношений, Авогадро. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Расчет эквивалентных масс элементов и соединений.
2. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимический закон Г.И. Гесса, следствия из закона. Стандартные теплоты образования. Энтропия. Изменение энтропии в химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса. Направленность химических процессов. Расчет изменения энергии Гиббса в химических реакциях. Химическое и фазовое равновесие.
3. Химическая кинетика. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ (закон действия масс), температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Химическое равновесие. Константа равновесия и ее связь с энергией Гиббса. Принцип смещения химического равновесия Ле Шателье. Физические методы стимулирования реакций.
4. Строение атома. Модели строения атома. Уравнения Луи-де-Бройля и Шрёдингера. Теория Бора. Электронные оболочки атомов. Квантовые числа. Порядок заполнения электронных орбиталей: принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского. Электронные семейства элементов.
5. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, степени окисления элементов. Изменение радиусов, электроотрицательностей, энергий ионизации, сродства к электрону, а также кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств элементов.
6. Химическая связь. Основные характеристики связи: энергия, длина. Метод валентных связей. Основные характеристики ковалентной связи: направленность, насыщенность, кратность, полярность. Возбужденное состояние атома. Электрический момент диполя. Гибридизация атомных орбиталей. Донорно-акцепторная связь. Водородная связь. Метод молекулярных орбиталей. Ионная связь, ее отличие от ковалентной связи. Достижения химии в новых отраслях промышленности: нано-, плазмо-, мембранотехнологии. Внутренняя структура кристаллов. Типы кристаллических решеток. Зонная теория кристаллов. Металлы, полупроводники, диэлектрики. Диаграмма состояния «железо-углерод».
7. Сорбция и сорбционные процессы. Молекулярная адсорбция. Ионно-обменная адсорбция. Уравнения Лэнгмюра. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Строение. Примеры ПАВ. Применение сорбционных процессов и ПАВ в технике и народном хозяйстве.
8. Дисперсные системы. Классификации и методы получения дисперсных систем. Кинетическая и агрегативная устойчивость дисперсных систем. Грубодисперсные системы: суспензии, эмульсии, пены. Коллоидные системы. Строение коллоидной частицы. Свойства коллоидных систем. Коагуляция. Электрофорез, электроосмос. Тиксотропия. Синерезис.
9. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Термодинамика процесса растворения. Коллигативные свойства растворов. Законы растворов неэлектролитов: Рауля и Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Применение законов Рауля и Вант-Гоффа к растворам электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень и константа диссоциации. Диссоциация различных химических соединений. Реакции в растворах электролитов. Закон разбавления Оствальда. Произведение растворимости.
10. Электролитическая диссоциация воды, ионное произведение воды, водородный показатель. Диаграмма состояния воды в области невысоких давлений. Гидролиз солей. Виды гидролиза. Константа гидролиза, степень гидролиза. Условия смещения равновесия гидролиза. Водоподготовка для охлаждения ДВС. Удаление механических примесей, коллоидных частиц. Добавление присадок к охлаждающей воде. Жесткость воды. Состав природных вод. Способы определения

временной и общей жесткости. Способы устранения жесткости воды: методами химического осаждения и ионного обмена (катионирования и анионирования), магнитной обработкой, электродиализом, ультразвуковой обработкой, магнито-ионизационным методом.

11. Донорно-акцепторное взаимодействие. Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексов. Двойные соли. Константа нестойкости комплексных соединений. Примеры использования комплексных и двойных соединений в технике.

12. Классы неорганических веществ. Свойства оксидов, гидроксидов, солей.

13. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Правила определения степени окисления. Окислители и восстановители. Классификация ОВР. Направленность ОВР. Использование ОВР в электрохимических преобразователях энергии, в аналитической химии и др.

14. Общие свойства металлов. Зависимость металлов от положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Основные методы получения. Использование в качестве конструкционных материалов. Физико-химические процессы при сварке и пайке металлов. Сплавы. Физико-химический анализ. Диаграммы состояния двойных металлических систем с образованием эвтектики, интерметаллида и твердого раствора. Использование сплавов в технике.

15. Электрохимия. Электродный потенциал. Измерение стандартных электродных потенциалов. Водородный электрод. Уравнение Нернста. Химические источники тока: гальванические и топливные элементы. Электрохимическая поляризация. Уравнение Тафеля. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Новые типы аккумуляторов. Электролиз. Электролиз расплавов и растворов. Катодное восстановление и анодное окисление. Электролиз растворов с растворимыми и нерастворимыми анодами. Законы Фарадея. Выход по току. Применение электролиза.

Гальванопластика. Гальваностегия.

16. Коррозия металлов. Кинетика и термодинамика газовой и электрохимической коррозии. Виды коррозии. Коррозия под действием блуждающих токов. Способы защиты от коррозии: легированием, защитными покрытиями, электрохимическими способами, изменением свойств коррозионной среды, рациональным конструированием изделий.

17. Органические соединения. Общая характеристика. Отличительная особенность. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Функциональные группы органических соединений. Примеры предельных и непредельных углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, широко применяемых в технике и народном хозяйстве.

18. Высокомолекулярные соединения. Полимеры. Полимерные материалы. Олигомеры. Методы синтеза полимеров: полимеризация и поликонденсация. Инициаторы и катализаторы. Структура полимеров. Линейные, разветвленные и сетчатые полимеры. Химические связи. Физико-механические свойства полимеров. Вулканизация. Полимерные материалы. Конструкционные пластические массы. Состояния линейных полимеров. Физико-механические свойства полимеров. Применение полимеров на транспорте.

19. Качественный анализ. Химическая идентификация веществ. Количественный анализ. Классификация методов. Гравиметрический метод. Титриметрический анализ. Комплексонометрическое титрование. Окислительно-восстановительное титрование. Инструментальные методы анализа: хроматографический, кондуктометрический, полярографический, потенциометрический. Физико-химический анализ. Оптические методы анализа. Химические и физические методы анализа. Современные конструкционные материалы и их физико-химические свойства.

20. Роль химии в охране окружающей среды. Защита воздушного и водного бассейнов.

Контрольная работа включает задания по основным разделам, изучаемым в курсе химии:

- закон эквивалентов;
- химическая термодинамика;
- химическая кинетика и равновесие;
- строение атома;
- периодический закон Д.И. Менделеева;
- химическая связь;
- произведение растворимости;
- свойства растворов;
- ионно-молекулярные реакции в растворах электролитов;
- гидролиз солей;
- окислительно-восстановительные реакции;
- химические свойства металлов;
- коррозия металлов;
- гальванические элементы;
- электролиз;
- полимеры.

Тестовые задания

Тестовые задания по химии для контроля знаний и самоподготовки студентов по разделам курса «Химия» составлены на основе Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

Один из вариантов тестов представлен в метод. указаниях № 2730

Химия: тестовые задания для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения. Часть II/ Составители:

Л.М.Васильченко, Г.Б. Сеницкая, А.В.Халикова, Н.В. Сотова. - Самара: СамГУПС, 2010. – 34 с. Сборник содержит по 8 вариантов тестовых заданий по шести темам.

Примеры тестовых заданий

Тема 1: ЭКВИВАЛЕНТ. ЗАКОН ЭКВИВАЛЕНТОВ

Вариант 1

1. Эквивалентные массы H_3PO_4 и КОН равны:

- а) 98 и 56 г/моль ; б) 98 и 28 г/моль ; в) 32,6 и 28 г/моль ;
г) 32,6 и 56 г/моль.

2. Эквивалентный объем водорода равен:

- а) 11,2 л; б) 5,6 л; в) 22,4 л; г) 2,8 л.

3. На нейтрализацию 1,35 г серной кислоты израсходовано 1,1 г гидроксида щелочного металла. Какова формула этого гидроксида?

- а) LiOH ; б) NaOH ; в) Ca(OH)₂ ; г) KOH

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура оценивания компетенций на различных этапах формирования приведена в ФОС по дисциплине химия для направления подготовки **23.05.03** (приложение к РПД)

Описание процедуры оценивания «Тестирование». Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Зачет с оценкой». Зачет с оценкой принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. При проведении устного зачета с оценкой обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном зачете не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Защита отчета по практическим/лабораторным работам».

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания выполнения контрольной работы.

Оценивание выполненной домашней контрольной работы проводится преподавателем, ведущим практические и лабораторные работы. Результаты ее оцениваются в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Глинка Н. Л.	Общая химия: учебное пособие [Электронный ресурс]	Москва :КноРус, 2019. — 748 с.	ЭБС BOOK.RU
Л1.2	Сироткин О.С.	Химия.: учебник [Электронный ресурс]	Москва :КноРус, 2019. — 363 с.	ЭБС BOOK.RU
Л1.3	Зубрев Н.И. и др	Инженерная химия на железнодорожном транспорте: Учеб.пособие. [Электронный ресурс]	М.: ФГБУ ДПО «Учебно-	ЭБ «УМЦ ЖДТ»

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Соколов В.Н.	Коррозия и защита. Химические источники тока : учебное пособие. [Электронный ресурс]	Екатеринбург : 2017. — 111 с.	ЭБС Лань
Л2.2	Глинка Н.Л. ; под ред.: В. А. Попкова, А. В.	Общая химия : Учебник [Текст]	М.: Издательство Юрайт: ИД Юрайт, 2011. -886 с.	50
Л2.3	Зубрев Н.И.	Инженерная химия на железнодорожном транспорте : Учебное пособие -2-е изд.. [Текст]	М.: Желдориздат, 2002. -319 с.	52

Л2.4	Коровин Н. В.	Общая химия : Учеб. для технических направ. и спец. вузов/ -3-е изд., испр.. [Текст]	М.: Изд-во "Высшая школа", 2002. -558	99
Л2.5	Пузаков С.А, В.А. Попков, А.А. Филиппова.	Сборник задач и упражнений по общей химии : Учебное пособие/ [Текст]	М.: " Высшая школа", 2004. -255 с.:а-ил	12

6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М 1	Л.М.Васильченко, Г.Б.Сеницкая, А.В. Халикова, В.М.Яковлев, Н.В.Сотова	Химия [Электронный ресурс] : лаб. практикум для обуч. по спец. и напр. подгот.: 23.05.01 Наземные трансп.-технол. средства, 23.05.03 Подвижной состав ж. д., 23.05.04 Эксплуатация ж. д., 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, 23.05.06 Стр-во ж. д., мостов и трансп. тоннелей, 09.03.02 Информ. системы и технологии, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 20.03.01 Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.03 Системный анализ и упр. очн. и заоч. форм обуч. (№ 3940)	Самара: СамГУПС, 2015	эл.копия в локальной сети вуза
М 2	Л.М.Васильченко, Г.Б.Сеницкая, А.В. Халикова, В.М.Яковлев, Н.В.Сотова	Справочный материал [Текст] : по дисц."Химия" и "Коррозия металлов" для студ. 1 курса всех спец. очн. и заоч. форм обуч. / М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, Каф. ОИХ ; сост. Л. М. Васильченко [и др.]. - 2-е изд., перераб. - Самара : СамГУПС, 2012. - 48 с. – (№ 3120)	Самара: СамГУПС, 2012	эл.копия в локальной сети вуза
М 3	Л.М.Васильченко, Г.Б.Сеницкая, А.В. Халикова, Н.В.Сотова	Химия [Текст] : метод. указ. к вып. самост. работ для студ. всех спец. очн. и заоч. форм обуч. (№ 2968)	Самара: СамГУПС, 2012	эл.копия в локальной сети вуза
М 4	Васильченко Л.М., Сеницкая Г.Б., Халикова А.В., Яковлев В.М., Сотова Н.В.	Инструментальные методы анализа [Электронный ресурс]:Методические рекомендации к изучению дисциплин «Химия» и «Коррозия металлов и средства защиты от нее» (№2610)	Самара: СамГУПС, 2010	эл.копия в локальной сети вуза
М 5	Л.М.Васильченко, Г.Б.Сеницкая, А.В. Халикова, В.М.Яковлев, Н.В.Сотова	Химия [Электронное издание] : метод. указ. к вып. лаб. работ для студ. всех спец. заоч. формы обуч.- (№ 2341)	Самара: СамГУПС, 2009	эл.копия в локальной сети вуза
М 6	Л.М.Васильченко, Г.Б.Сеницкая, А.В. Халикова, Н.В.Сотова	Химия. Растворы [Текст] : метод. указ. к вып. лаб. работ для студ. всех спец. очн. и заоч. форм обуч. / М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, Каф. ОИХ ; сост. Л. М. Васильченко [и др.]. - 2-е изд. - Самара : СамГУПС, 2012. - 32 с. – (№ 3131)	Самара: СамГУПС, 2012	эл.копия в локальной сети вуза
М 7	Л.М.Васильченко, Т.В.Кажанова, Г.Б. Сеницкая, А.В.Халикова, Н.В.Сотова	Химия. Органические соединения [Текст] : метод. указ. к вып. лаб. работ для студ. всех спец. очн. и заоч. форм обуч. (№ 3181)	Самара: СамГУПС, 2012	эл.копия в локальной сети вуза
М 8	Л.М.Васильченко, Г.Б.Сеницкая, А.В. Халикова, В.М.Яковлев, Н.В.Сотова	Комплексные соединения: Метод. указ. к выполнен. лабор. Работы по химии для студ. всех спец. очн. и заоч. форм обуч.- (№ 3343)	Самара: СамГУПС, 2013	эл.копия в локальной сети вуза

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл. адрес
Э1	ЭБС издательства «Лань» Ресурс доступен с любых ПК после регистрации с любого компьютера вуза.	http://e.lanbook.com/
Э2	ЭБ ФГБУ ДПО "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте"	https://umczdt.ru/
Э3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального	http://window.edu.ru
Э4	В ЭБС BOOK.RU представлены коллекции: экономика и менеджмент, право, техническая литература, языкознание и литературоведение, сервис и туризм, медицина, военная подготовка и другие.	https://www.book.ru/
Э5	Основные положения к теоретическому материалу дисциплины «Химия» .	https://www.stgt.site/stgtedu/

Э6	В ЭБС BOOK.RU представлены коллекции: экономика и менеджмент, право, техническая литература, языкознание и литературоведение, сервис и туризм, медицина, военная подготовка и другие. Ресурс доступен с любых ПК после регистрации с любого компьютера вуза.	https://www.book.ru/
----	---	---

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Химия» в соответствии с учебным планом специальности 23.05.03 изучается в течение одного семестра на первом курсе (заочное обучение).

Программой предусмотрены теоретические занятия (лекции), практические занятия, лабораторные работы.

Теоретические занятия проводятся в составе потока, а практические занятия, лабораторные работы – в составе группы (полугруппы).

При проведении занятий используются печатные (учебники, пособия, справочники и методические разработки), демонстрационные (плакаты, лабораторное оборудование, приборы) и мультимедийные (слайд-фильмы, презентационные материалы на электронных носителях) средства обучения.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы. Содержание и структура лекционного материала должны быть направлены на формирование у обучающегося соответствующих компетенций и соотноситься с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется: - вести конспектирование учебного материала; - обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; - задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Практические занятия включают самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретического материала и выработки навыков проведения экспериментальных научных исследований различных химических явлений и оценки погрешностей измерений, а также навыков работы с современной научно-исследовательской аппаратурой.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;

- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у обучающихся научного мышления и инициативы.

Допуском к итоговому контролю в виде зачета с оценкой является выполнение и защита всех лабораторных работ, предусмотренных п.5; решение индивидуальных заданий.

Подготовка к зачету с оценкой предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;

- изучение конспектов лекций;

- решение типовых задач;

- участие в проводимых контрольных опросах.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Внедренная в образовательный процесс, регулярно наполняемая и обновляемая электронными курсами по всем дисциплинам, реализуемым в университете, модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда (Moodle), разработанная с целью организации аудиторной, внеаудиторной работы студентов и дистанционного обучения

8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: http://elibrary.ru
8.1.2	«Лань» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: http://e.lanbook.com/
8.1.3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: http://window.edu.ru
8.1.4	Научно-техническая библиотека СамГУПС «ИРБИС 64» Режим доступа: http://irbis.samgups.ru/
8.1.5	ЭБ ФГБУ ДПО "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте". Режим доступа: https://umczdt.ru/
8.1.6	Основные положения к теоретическому материалу дисциплины «Организация доступной среды на транспорте». Режим доступа: https://www.stgt.site/stgtedu/

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекции и практические занятия проводятся в учебных аудиториях в соответствии с расписанием занятий. Лабораторные работы проводятся в лабораториях кафедры «Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины»:

Учебно-исследовательская лаборатория: аппарат Киппа, барометр, аквадистиллятор ДЭ-4-2, весы НР 200, фотоэлектрорекориметр КФК -3-01, печь муфельная МИМП-П, низкотемпературная лабораторная электропечь SNOL

Лаборатория общей химии: сушильный шкаф, устройство для быстрого просушивания хим.посуды, штатив лабораторный (5 шт.), аквадистиллятор, барометр, весы электронные, аппарат Киппа, милливольтметр рН-410