

## Химия

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей  
Направленность (профиль) Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Квалификация **Инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:  
зачеты с оценкой 3

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17,7			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Конт. ч. на аттест.	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54,25	54,25	54,25	54,25
Сам. работа	53,75	53,75	53,75	53,75
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование общепрофессиональных компетенций по решению инженерных задач в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук на основе развития у обучающихся естественнонаучного мировоззрения; научного мышления; целостного представления о химических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	- Получение фундаментального образования, способствующего дальнейшему развитию личности;
1.4	- Изучение химических явлений и законов химии, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
1.5	- Выработка у обучающихся приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей химии, помогающих им в дальнейшем решать профессиональные задачи;
1.6	- Ознакомление обучающихся с современной научной аппаратурой и выработка у обучающихся начальных навыков проведения экспериментальных исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.17

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
ОПК-1.2	Применяет основные понятия и законы естественных наук для решения предметно-профильных задач
ОПК-1.3	Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1 Знать:	
3.1.1	периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений, химические свойства элементов ряда групп периодической системы (в зависимости от направления подготовки), виды химической связи в различных типах соединений, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, строение и свойства комплексных соединений, методы математического описания кинетики химических реакций, свойства важнейших классов органических соединений, особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений, основные процессы, протекающие в электрохимических системах, процессы коррозии и методы борьбы с коррозией, особые свойства и закономерности поведения дисперсных систем, правила безопасной работы в химических лабораториях
3.2 Уметь:	
3.2.1	проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ.
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыками выполнения основных химических лабораторных операций, методами определения pH растворов и определения концентраций в растворах, методами синтеза неорганических и простейших органических соединений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные понятия и законы химии</b>			
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 /Лек/	3	1	
1.2	Определение эквивалента и эквивалентной массы металла по водороду /Лаб/	3	2	
1.3	Расчет молярных масс эквивалента простых веществ и сложных соединений. Закон эквивалентов /Пр/	3	2	
	<b>Раздел 2. Основы химической термодинамики</b>			

2.1	Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия, энтальпия. Энтропия, энергия Гиббса, направленность химических процессов. /Лек/	3	1	
2.2	Определение тепловых эффектов химических реакций /Лаб/	3	2	
2.3	Расчет изменения энтальпии, энтропии и энергии Гиббса химических реакций, направленность химических процессов. /Пр/	3	2	
	<b>Раздел 3. Основы химической кинетики</b>			
3.1	Скорость реакции и методы её регулирования. Химическое равновесие. Равновесия в гетерогенных системах. Реакционная способность веществ. /Лек/	3	2	
3.2	Скорость химических реакций. Химическое равновесие /Лаб/	3	2	
3.3	Расчет зависимости скорости реакций от концентраций реагирующих веществ и температуры. Расчет константы равновесия реакций. Принцип смещения химического равновесия Ле Шателье /Пр/	3	2	
	<b>Раздел 4. Периодическая система и систематика элементов. Строение атома. Основные характеристики элементов.</b>			
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. /Лек/	3	2	
4.2	Электронные формулы и электронные схемы атомов. Изменение свойств элементов по периодам и группам системы Менделеева /Пр/	3	1	
	<b>Раздел 5. Химическая связь и строение молекул</b>			
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. /Лек/	3	2	
5.2	Электроннооточечные и структурные формулы молекул. Дипольные моменты молекул /Пр/	3	1	
	<b>Раздел 6. Растворы</b>			
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 рН среды. Гидролиз солей. /Лек/	3	2	
6.2	Определение концентрации раствора. Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена /Лаб/	3	4	
6.3	Расчет температур кипения и замерзания, осмотического давления растворов. Произведение растворимости и константы диссоциации электролитов. Расчет констант гидролиза солей и водородного показателя /Пр/	3	4	
	<b>Раздел 7. Окислительно-восстановительные процессы</b>			
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 /Лек/	3	1	
7.2	Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/	3	2	
	<b>Раздел 8. Электрохимические системы.</b>			
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. /Лек/	3	3	
8.2	Гальванические элементы Электролиз /Лаб/	3	4	

8.3	Расчет эдс химических и концентрационных гальванических элементов. Законы Фарадея для процессов электролиза /Пр/	3	2	
<b>Раздел 9. Коррозия металлов</b>				
9.1	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 /Лек/	3	2	
9.2	Расчет защитного действия оксидных пленок, расчет коррозионной стойкости металлов /Пр/	3	2	
9.3	Коррозия металлов и борьба с ней /Лаб/	3	2	
<b>Раздел 10. Дисперсные системы</b>				
10.1	Дисперсные системы, их классификации, методы получения. Устойчивость дисперсных систем и способы их стабилизации. /Лек/	3	2	
10.2	Строение мицелл неорганических зольей и способы их коагуляции. Порог коагуляции /Пр/	3	2	
<b>Раздел 11. Самостоятельная работа</b>				
11.1	Подготовка к лекциям /Ср/	3	9	
11.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	18	
11.3	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	3	18	
11.4	Подготовка к зачету /Ср/	3	8,75	
<b>Раздел 12. Контактная работа на аттестацию</b>				
12.1	Зачет /КА/	3	0,25	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Глинка Н. Л.	Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка[Электронный ресурс]	Москва :КноРус, 2019. — 748 с.	ЭБС BOOK.RU

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
--	---------------------	----------	-------------------	-----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Зубрев Н.И.	Инженерная химия на железнодорожном транспорте : Учебное пособие/ Н.И. Зубрев. -2-е изд.. [Текст]	М.: Желдориздат, 2002. - 319 с.	52
<b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>				
<b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>				
6.2.1.1	Ubuntu			
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>				
6.2.2.1	ЭБС издательства «Лань» Ресурс доступен с любых ПК после регистрации с любого компьютера вуза. <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>			
6.2.2.2	ЭБ ФГБУ ДПО "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте" <a href="https://umcздт.ru/">https://umcздт.ru/</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
7.1	Лекционные и лабораторные работы проводятся в соответствии с расписанием занятий в лабораториях общей химии, включающей: аппарат Киппа, барометр, аквадистиллятор ДЭ-4-2, весы НР 200, фотоэлектрориметр КФК -3-01, печь муфельная МИМП-П, низкотемпературная лабораторная электропечь SNOL, сушильный шкаф, устройство для быстрого просушивания хим.посуды, штатив лабораторный (5 шт.), аквадистиллятор, весы электронные, милливольтметр рН-410			
7.2	Для выполнения самостоятельной работы используется читальный зал библиотеки с выходом в Интернет.			
7.3	Для хранения лабораторного оборудования предусматривается спец.помещение .			