

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 25.10.2023 14:18:57

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## 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<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 3 (2.1) |       | Итого |       |
|---|---------|-------|-------|-------|
|   | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Неделя                                    | 17 3/6  |       |       |       |
| 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   |

Программу составил(и):  
*Ст.преподав., Сотова Н.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Химия**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.06  
Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 218)

составлена на основании учебного плана: 23.05.06-23-5-СЖДп.pli.plx

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

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Естественные науки**

Зав. кафедрой Волон В.Т.

**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**

|            |  |
|------------|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>  |
| 3.1.1      | основные понятия и законы химии и их роль в решении предметно-профильных задач;  |
| 3.1.2      | методы теоретического и экспериментального исследования химических объектов, процессов и явлений, методику проведения и обработки результатов химического эксперимента   |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>  |
| 3.2.1      | использовать основные понятия и законы химии для решения предметно-профильных задач;   |
| 3.2.2      | применять методы теоретического и экспериментального исследования химических объектов, процессов и явлений, проводить химические эксперименты по заданной методике и обрабатывать их результаты                              |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>  |
| 3.3.1      | навыками применения основных понятий и законов химии для решения предметно-профильных задач;   |
| 3.3.2      | навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования химических объектов, процессов и явлений, навыками проведения химических экспериментов по заданной методике и навыками обработки их результатов |

**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              | 2     |            |
| 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              | 2     |            |
| 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 химических реакций. Химическое равновесие /Лаб/   | 3 | 2 |  |
| 3.2 | Скорость реакции и методы её регулирования. Химическое равновесие. Равновесия в гетерогенных системах. Реакционная способность веществ. /Лек/  | 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 | 1 |  |
| 4.2 | Электронные формулы и электронные схемы атомов. Изменение свойств элементов по периодам и группам системы Менделеева /Пр/  | 3 | 2 |  |
|     | <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 | 1 |  |
| 5.2 | Электронноточечные и структурные формулы молекул. Дипольные моменты молекул /Пр/   | 3 | 2 |  |
|     | <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 pH 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 | 2 |  |
|     | <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 | 2 |  |
| 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 | 2 |  |
| 8.2 | Гальванические элементы<br>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 золей 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 с оценкой /Ср/  | 3 | 8,75 |  |
| <b>Раздел 12. Контактная работа на аттестацию</b> |   |   |      |  |
| 12.1  | Зачет с оценкой /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, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

### 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 | Н. В. Коровин       | Общая химия: учебник для техн. вузов | М.: Высш. шк., , 2005 |           |

##### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                           | Заглавие  | Издательство, год        | Эл. адрес |
|------|---|---|--------------------------|-----------|
| Л2.1 | Глинка Н. Л., Рабиновича В. А., Рубиной Х. М. | Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для вузов | М.: Интеграл-Пресс, 2009 |           |

|   | Авторы, составители  | Заглавие                               | Издательство, год               | Эл. адрес |
|---|--|--|---------------------------------|-----------|
| Л2.2  | Н. Л. Глинка   | Общая химия: учебное пособие для вузов | М.:Интеграл-Пресс, , 2004, 2003 |           |
| <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   | MS OFFICE  |  |                                 |           |
| <b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>                                  |  |  |                                 |           |
| 6.2.2.1   | Консультант плюс   |  |                                 |           |
| 6.2.2.2   | Гарант   |  |                                 |           |
| <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: сушильный шкаф, устройство для быстрого просушивания хим. посуды, штатив лабораторный (10 шт.), аквадистиллятор, бидистиллятор, барометр, весы электронные CASC UW620HV, комплект фоллий, аппарат Киппа, милливольтметр рН-150М и в учебно-исследовательской лаборатории, включающей: аппарат Киппа, барометр, бидистиллятор, весы HR 60, колбагреватель ПЭ41000М, милливольтметр рН-150М, печь муфельная, термоблок ПЭ-4030, хроматограф "Хроматек Кристал", электропечь СШОЛ. При проведении занятий используется проектор и экран. |  |                                 |           |
| 7.2   | Для выполнения самостоятельной работы используется читальный зал библиотеки с выходом в Интернет.  |  |                                 |           |
| 7.3   | Для хранения лабораторного оборудования предусматривается спец.помещение .   |  |                                 |           |