

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
23.05.04 Эксплуатация железных дорог,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Химия и инженерная экология

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Магистральный транспорт

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2524
Подписал: заведующий кафедрой Попов Владимир
Георгиевич
Дата: 17.11.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Современному специалисту железнодорожного транспорта не-обходим достаточно широкий объем знаний. Специфика профессии та-кова, что в процессе работы перевозятся и используется различные по химической природе материалы, применяются физико-химические процессы, решаются прикладные задачи с применением теоретических знаний химии. Кроме того, в условиях постоянного совершенствования и технической модернизации железнодорожного транспорта сложно предусмотреть все конкретные вопросы из области химии, которые придется решать будущему специалисту.

В связи с этим целью дисциплины Химия является формирова-ние в процессе обучения у студента инженерно-технического профиля

ВУЗа химического мышления.

Конкретно-практическая цель дисциплины связана с формами и условиями применения химических законов и процессов в современной технике и строительстве и с ознакомлением студента со свойствами техни-ческих материалов.

Предшествующие дисциплины: знания по химии и физике из средней школы.

Последующие дисциплины: экология; материаловедение и техноло-гия конструкционных материалов: электротехника; безопасность жизнеде-ятельности.

Главной задачей учебной дисциплины является обеспечение теорети-ческой подготовкой по химии инженера железнодорожного транспорта, которая позволит ему быстрее и качественнее усваивать прикладные раз-делы химии, ориентироваться в частных вопросах, возникающих при освоении новой техники и в строительстве.

В ходе обучения дисциплине необходимо добиться освоения студен-тами теоретических основ общей химии, без которых невозможно пони-мание свойств и превращений химических веществ, а также химии элемен-тов и их соединений, которые могут быть использованы как современные конструкционные материалы.

Виды профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- проектно-изыскательская и проектно-конструкторская;
- научно-исследовательская.

?

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

теоретические основы химии: понимать строение веществ, теоретические основы химических процессов, понимать закономерности протекания химических реакций. Иметь представления о свойствах дисперсных систем: растворов, коллоидных растворов, об электрохимических процессах, процессах коррозии различных материалов, методах анализа веществ.

Уметь:

спланировать и провести химический эксперимент.

Владеть:

навыками работы с химической посудой и химическими реактивами, обозначать свое понимание по отношению к изучаемой проблеме и др.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий | Количество часов | |
|---|------------------|---------|
| | Всего | Сем. №2 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 26 | 26 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 8 | 8 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 82 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|-------|---|
| 1 | Раздел 1 Введение в химию. Тема 1.1 Основные законы химии. Модель атома. Основные сведения о строении вещества. Периодический закон |
| 2 | Раздел 2 Энергетика химических процессов. Тема 2.1 Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Энтальпия, ее физический смысл. Второй закон термодинамики. Энтропия. Свободная энергия Гиббса |
| 3 | Раздел 3 Кинетика химических реакций. Химическое равновесие. Тема 3.1 Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Энергия активации. Зависимость скорости химической реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). Понятие о катализе. Химическое равновесие, его признаки. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье |
| 4 | Раздел 4 Растворы. Электролиты. Коллоидные системы. Тема 4.1 Понятие о дисперсных системах. Классификации и примеры дисперсных систем. Физико-химическая теория растворов. Жесткость воды. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов (законы Рауля). Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для растворов неэлектролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации. Водородный и гидроксильный показатели среды. Понятие о буферных системах. Гидролиз солей. Свойства коллоидных систем: оптические, кинетические, электрические. Адсорбция. Виды адсорбции. Поверхностно-активные вещества. Структурообразование в коллоидных системах. |
| 5 | Раздел 5 Электрохимические процессы. Тема 5.1 Классификация окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления элемента. Правила составления ОВР. Электрохимия. Электрический потенциал. Устройство и работа гальванического элемента. Уравнение Нернста. Типы электродов: I, II рода, |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|--|
| | окислительно-восстановительные электроды. Химические источники тока. Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе. Практическое применение электролиза. |
| 6 | Раздел 6 Химия металлов. Коррозия . Тема 6.1 Металлы. Физические и химические свойства. Получение и применение металлов. Сплавы, интерметаллиды, композиционные материалы. Современные конструкционные материалы. Органические полимерные материалы, их получение, строение и свойства. Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных процессов. Защита металлов от коррозии. Защитные покрытия. Легирование металлов. Анодная защита. Изменение свойств коррозионной среды. Катодная защита |
| 7 | Раздел 7 Элементы органической химии. Тема 7.1 Топливо и полимеры |
| 8 | Раздел 8 Элементы аналитической химии. Тема 8.1 Основные понятия аналитической химии. Классификация и возможности методов анализа. Химические методы анализа. Физико-химические методы анализа. Практическое применение аналитической химии в производственных условиях. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|----------|---|
| 1 | РАЗДЕЛ 1 Введение в химию. Основные законы химии. Модель атома. Основные сведения о строении вещества. Периодический закон |
| 2 | РАЗДЕЛ 2 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Энтальпия, ее физический смысл. Второй закон термодинамики. Энтропия. Свободная энергия Гиббса |
| 3 | РАЗДЕЛ 3 Кинетика химических реакций. Химическое равновесие. Тема: Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Энергия активации. Зависимость скорости химической реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). Понятие о катализе. Химическое равновесие, его признаки. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Скорость химических реакций. Химическое равновесие |
| 4 | РАЗДЕЛ 4 Растворы. Электролиты. Коллоидные системы. Тема: Понятие о дисперсных системах. Гидролиз солей |
| 5 | РАЗДЕЛ 5 Электрохимические процессы. Тема: Классификация окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления элемента. Правила составления ОВР. Электрохимия. Электрический потенциал. Устройство и работа гальванического элемента. Уравнение Нернста. Типы электродов: I, II рода, окислительно-восстановительные электроды. Химические источники тока. Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе. Практическое применение электролиза. Окислительно-восстановительные процессы |
| 6 | РАЗДЕЛ 5 Электрохимические процессы Тема: Классификация окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления элемента. Правила составления ОВР. Электрохимия. Электрический потенциал. Устройство и работа гальванического элемента. Уравнение Нернста. Типы электродов: I, II рода, окислительно- |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|----------|---|
| | восстановительные электроды. Химические источники тока. Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе. Практическое применение электролиза. Окислительно-восстановительные процессы |
| 7 | РАЗДЕЛ 5 Электрохимические процессы Тема: Классификация окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления элемента. Правила составления ОВР. Электрохимия. Электрический потенциал. Устройство и работа гальванического элемента. Уравнение Нернста. Типы электродов: I, II рода, окислительно-восстановительные электроды. Химические источники тока. Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе. Практическое применение электролиза. Электрохимические процессы. Гальванические элементы |
| 8 | РАЗДЕЛ 5 Электрохимические процессы. Тема: Классификация окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления элемента. Правила составления ОВР. Электрохимия. Электрический потенциал. Устройство и работа гальванического элемента. Уравнение Нернста. Типы электродов: I, II рода, окислительно-восстановительные электроды. Химические источники тока. Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе. Практическое применение электролиза. Электрохимические процессы. Гальванические элементы |
| 9 | РАЗДЕЛ 5 Электрохимические процессы Классификация окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления элемента. Правила составления ОВР. Электрохимия. Электрический потенциал. Устройство и работа гальванического элемента. Уравнение Нернста. Типы электродов: I, II рода, окислительно-восстановительные электроды. Химические источники тока. Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе. Практическое применение электролиза. |
| 10 | РАЗДЕЛ 6 Химия металлов. Коррозия Тема: Металлы. Физические и химические свойства. Получение и применение металлов. Сплавы, интерметаллиды, композиционные материалы. Современные конструкционные материалы. Органические полимерные материалы, их получение, строение и свойства. Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных процессов. Защита металлов от коррозии. Защитные покрытия. Легирование металлов. Анодная защита. Изменение свойств коррозионной среды. Катодная защита Коррозия металлов |
| 11 | РАЗДЕЛ 6 Химия металлов. Коррозия Тема: Металлы. Физические и химические свойства. Получение и применение металлов. Сплавы, интерметаллиды, композиционные материалы. Современные конструкционные материалы. Органические полимерные материалы, их получение, строение и свойства. Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных процессов. Защита металлов от коррозии. Защитные покрытия. Легирование металлов. Анодная защита. Изменение свойств коррозионной среды. Катодная защита Коррозия металлов |
| 12 | РАЗДЕЛ 6 Химия металлов. Коррозия Тема: Металлы. Физические и химические свойства. Получение и применение металлов. Сплавы, интерметаллиды, композиционные материалы. Современные конструкционные материалы. Органические полимерные материалы, их получение, строение и свойства. Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных процессов. Защита металлов от коррозии. Защитные покрытия. Легирование металлов. Анодная защита. Изменение свойств коррозионной среды. Катодная защита. Защита металлов от коррозии |
| 13 | РАЗДЕЛ 6 Химия металлов. Коррозия Тема: Металлы. Физические и химические свойства. Получение и применение металлов. Сплавы, интерметаллиды, композиционные материалы. Современные конструкционные материалы. |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|----------|--|
| | Органические полимерные материалы, их получение, строение и свойства. Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных процессов. Защита металлов от коррозии. Защитные покрытия. Легирование металлов. Анодная защита. Изменение свойств коррозионной среды. Катодная защита. Защита металлов от коррозии |
| 14 | РАЗДЕЛ 6 Химия металлов. Коррозия Металлы. Физические и химические свойства. Получение и применение металлов. Сплавы, интерметаллиды, композиционные материалы. Современные конструкционные материалы. Органические полимерные материалы, их получение, строение и свойства. Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных процессов. Защита металлов от коррозии. Защитные покрытия. Легирование металлов. Анодная защита. Изменение свойств коррозионной среды. Катодная защита |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|----------|--|
| 1 | Подготовка к лабораторным работам. Работа с литературой. Изучение лекционного материала. Самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины (модуля)0. |
| 2 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 3 | Подготовка к текущему контролю. |

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|----------|--|--|
| 1 | Общая химия: учебник для студ. вузов, обуч. по техническим напр. / 14-е изд., перераб Коровин Н.В. М.: Академия, 2013 | Учебная библиотека №2 (ауд. 3115)-20 экз; Учебная библиотека №3 (ауд. 4519) – 15 экз. |
| 2 | Общая химия : учебник для студ. нехимических спец. вузов. Глинка Н.Л.; Под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2011, 886 с., 2011 | Учебная библиотека №2 (ауд. 3115) – 20 экз |
| 3 | Задачи и упражнения по общей химии Глинка Н.Л. М. : "Интеграл-Пресс", - 240 с, 2009 | Учебная библиотека №1 (ауд. 7301) – 30 экз. |
| 1 | Общая химия. Ч.2. Учебное пособие по курсу «Химия» М.Т. Мchedlidze М.А. Иванова МИИТ, 2015 | Читальный зал №4 (ауд. 7301) – 2 экз., |
| 2 | Общая химия. Ч.1. Учебное пособие по курсу «Химия» М.Т. Мchedlidze М.А. Иванова МИИТ, 2014 | Читальный зал №4 (ауд. 7301) – 2 экз., Электронный экземпляр (просмотр в ауд. 1231) |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | Экоаналитическая химия: учеб. пособие для студ. спец. "Инженерная защита окружающей среды" Под ред. В.А.Пашинина М.: МИИТ, 2012 | Фундаментальная библиотека (ауд. 1230)- 3 экз., Электронный экземпляр (просмотр в ауд. 1231), каф. «ХиИЭ» -30 экз. |
|---|---|---|

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Учебные материалы по общей химии для нехимических специальностей: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/general.html> Интернет-сайт кафедры "Химия и инженерная экология": <http://www.ecomiit.ru/> Справочно-информационный сайт по химии <http://www.alhimikov.net>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Пакет продуктов Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013). Лицензионная программа "L-Химия. Практикум" для обработки данных компьютерной измерительной системы "L-Микро"

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения лекционных занятий на кафедре имеется специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и электронной таблицей Д.И.Менделеева.

Для проведения лабораторных занятий имеются лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием, вытяжными шкафами при работе с вредными химическими соединениями и приборной техникой, компьютерный измерительный комплекс «L-Микро». Для проведения тестового контроля знаний студентов имеется компьютерный класс.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы

Профессор, профессор, д.н. кафедры
«Химия и инженерная экология»

Пашинин Валерий
Алексеевич

Лист согласования

Заведующий кафедрой УЭРиБТ

А.Ф. Бородин

Заведующий кафедрой ХиИЭ

В.Г. Попов

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Клычева