

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЭиЛ
Заведующий кафедрой ЭиЛ



О.Е. Пудовиков

25 июня 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.



Кафедра «Химия и инженерная экология»

Автор Ануфриева Светлана Михайловна

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

| | |
|--------------------------|---|
| Специальность: | <u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u> |
| Специализация: | <u>Локомотивы</u> |
| Квалификация выпускника: | <u>Инженер путей сообщения</u> |
| Форма обучения: | <u>очная</u> |
| Год начала подготовки | <u>2019</u> |

| | |
|--|---|
| Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин | Одобрено на заседании кафедры Протокол № 9 20 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  В.Г. Попов |
|--|---|

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью дисциплины Химия является формирование в процессе обучения у студента инженерно-технического факультета ВУЗа химического мышления.

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

1.2. Задачи дисциплины

Основной задачей дисциплины является освоение студентами теоретических основ общей, аналитической, неорганической химии, без, которых невозможно понимание свойств и превращений химических веществ, а также химии элементов и их соединений, которые могут быть использованы как современные конструкционные материалы.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Химия" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Материаловедение и технология конструкционных материалов

Знания: процессы коррозии и методы борьбы с коррозией

Умения: оценивать возможность и направление протекания химических процессов

Навыки: создавать модели химических процессов

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|-------|---|---|
| 1 | ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования | ОПК-1.1 Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов. ОПК-1.3 Знает основные понятия и законы химии, способен объяснять сущность химических явлений и процессов. |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетных единиц (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Количество часов | |
|--|-------------------------|-------------|
| | Всего по учебному плану | Семестр 1 |
| Контактная работа | 24 | 24,15 |
| Аудиторные занятия (всего): | 24 | 24 |
| В том числе: | | |
| лекции (Л) | 12 | 12 |
| лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП) | 12 | 12 |
| Самостоятельная работа (всего) | 84 | 84 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 108 | 108 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 3.0 | 3.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | ПК1, ПК2 | ПК1, ПК2 |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | ЗЧ | ЗЧ |

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|----|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 1 | Раздел 1 Периодический закон и строение атома | 2 | | | | 14 | 16 | |
| 2 | 1 | Тема 1.1 1. Периодический закон и строение атома | 2 | | | | 14 | 16 | |
| 3 | 1 | Раздел 2 Химическая связь и строение молекул. Виды химических связей | 2 | | | | 4 | 6 | |
| 4 | 1 | Тема 2.2 2. Химическая связь и строение молекул. Виды химических связей. | 2 | | | | 4 | 6 | |
| 5 | 1 | Раздел 3 Химическая термодинамика | 2 | | | | 14 | 16 | |
| 6 | 1 | Тема 3.3 3. Химическая термодинамика Химическая термодинамика. Основные законы термодинамики и применение их к химическим процессам. | 2 | | | | 14 | 16 | |
| 7 | 1 | Тема 3.4 Тестирование | | | | | | 0 | ПК1 |
| 8 | 1 | Раздел 4 Химическая кинетика и равновесие | 2 | 2 | | | 4 | 8 | |
| 9 | 1 | Тема 4.5 4. Химическая кинетика и равновесие Химическая кинетика и равновесие | 2 | 2 | | | 4 | 8 | |
| 10 | 1 | Раздел 5 Вода и растворы электролитов, гидролиз | | 6 | | | 12 | 18 | |
| 11 | 1 | Тема 5.6 5. Вода и растворы электролитов, | | 6 | | | 12 | 18 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|----|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | гидролиз Вода и растворы электролитов, гидролиз. Основные закономерности теории растворов, термодинамика растворения, сильные и слабые электролиты | | | | | | | |
| 12 | 1 | Раздел 6 Основы электрохимии | 2 | 2 | | | 8 | 12 | |
| 13 | 1 | Тема 6.7 6. Окислительно-восстановительные реакции и основы электрохимии | | 2 | | | 4 | 6 | |
| 14 | 1 | Тема 6.8 Тестирование | | | | | | 0 | ПК2 |
| 15 | 1 | Тема 6.9 7. Основные закономерности протекания ОВР, химические источники тока | 2 | | | | 4 | 6 | |
| 16 | 1 | Раздел 7 Химические свойства металлов | 2 | | | | 15 | 17 | |
| 17 | 1 | Тема 7.10 8. Химические свойства металлов Химические свойства металлов. Физические свойства металлов (Т плавления и кипения, плотность, тепло- и электропроводность). Строение металлов (типы кристаллических решеток, металлическая связь) | 2 | | | | 15 | 17 | |
| 18 | 1 | Раздел 8 Коррозия и защита металлов от коррозии | | 2 | | | 10 | 12 | |
| 19 | 1 | Тема 8.11 9. Коррозия и защита металлов от коррозии Коррозия и защита металлов от | | 2 | | | 10 | 12 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации |
|----------|---------|--|---|----|----|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | коррозии. Классификация коррозионных процессов, уравнения коррозионных процессов, основные методы защиты металлов от коррозии | | | | | | | |
| 20 | 1 | Раздел 9 Зачёт | | | | | 3 | 3 | ЗЧ |
| 21 | | Всего: | 12 | 12 | | | 84 | 108 | |

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 12 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 1 | РАЗДЕЛ 4 Химическая кинетика и равновесие Тема: 4. Химическая кинетика и равновесие | Химическая кинетика и равновесие Скорость химических реакций. Химическое равновесие | 2 |
| 2 | 1 | РАЗДЕЛ 4 Химическая кинетика и равновесие Тема: 4. Химическая кинетика и равновесие | Химическая кинетика и равновесие Основные законы и понятия химической кинетики и приложение их к различным химическим процессам | 2 |
| 3 | 1 | РАЗДЕЛ 5 Вода и растворы электролитов, гидролиз Тема: 5. Вода и растворы электролитов, гидролиз | Вода и растворы электролитов, гидролиз. Способы выражения концентраций растворов Определение титра раствора соляной кислоты | 2 |
| 4 | 1 | РАЗДЕЛ 5 Вода и растворы электролитов, гидролиз Тема: 5. Вода и растворы электролитов, гидролиз | Вода и растворы электролитов, гидролиз. Определение временной жесткости воды | 2 |
| 5 | 1 | РАЗДЕЛ 5 Вода и растворы электролитов, гидролиз Тема: 5. Вода и растворы электролитов, гидролиз | Вода и растворы электролитов, гидролиз. Гидролиз солей | 2 |
| 6 | 1 | РАЗДЕЛ 6 Основы электрохимии Тема: 6. Окислительно-восстановительные реакции и основы электрохимии | Окислительно-восстановительные реакции и основы электрохимии. Электрохимические процессы. Гальванический элемент | 2 |
| 7 | 1 | РАЗДЕЛ 8 Коррозия и защита металлов от коррозии Тема: 9. Коррозия и защита металлов от коррозии | Коррозия и защита металлов от коррозии Реакции анионов и катионов | 2 |
| ВСЕГО: | | | | 14/ 0 |

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применяются по организационной форме индивидуальные и групповые технологии по типу управления познавательной деятельности: классические лекционные, обучение по книге, а также обучение с помощью компьютерных технологий. По практической форме – объяснительная, проблемно-поисковая и самостоятельно развивающая технологии.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы | Всего часов |
|-------|------------|---|--|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 1 | РАЗДЕЛ 1 Периодический закон и строение атома Тема 1: 1. Периодический закон и строение атома | Периодический закон и строение атома Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение :учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»[3]; [1] | 14 |
| 2 | 1 | РАЗДЕЛ 2 Химическая связь и строение молекул. Виды химических связей Тема 2: 2. Химическая связь и строение молекул. Виды химических связей. | Химическая связь и строение молекул. Виды химических связей. Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение :учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»[3]; [1] | 4 |
| 3 | 1 | РАЗДЕЛ 3 Химическая термодинамика Тема 3: 3. Химическая термодинамика | Химическая термодинамика. Основные законы термодинамики и применение их к химическим процессам Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение :учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»[3]; [4]; [1] | 14 |
| 4 | 1 | РАЗДЕЛ 4 Химическая кинетика и равновесие Тема 5: 4. Химическая кинетика и равновесие | Химическая кинетика и равновесие Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение :учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»[1]; [3] | 4 |
| 5 | 1 | РАЗДЕЛ 5 Вода и растворы электролитов, гидролиз Тема 6: 5. Вода и растворы электролитов, гидролиз | Вода и растворы электролитов, гидролиз. Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение :учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»[1]; [3]; [2] | 12 |
| 6 | 1 | РАЗДЕЛ 6 Основы электрохимии Тема 7: 6. Окислительно-восстановительные реакции и основы электрохимии | Окислительно-восстановительные реакции и основы электрохимии. Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение: учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»[1]; [2] | 4 |
| 7 | 1 | РАЗДЕЛ 6 Основы электрохимии Тема 9: 7. Основные закономерности протекания ОВР, химические источники тока | Основные закономерности протекания ОВР, химические источники тока Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение: учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»[3]; [1] | 4 |

| | | | | |
|--------|---|--|--|----|
| 8 | 1 | РАЗДЕЛ 7 Химические свойства металлов Тема 10: 8. Химические свойства металлов | Химические свойства металлов Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение :учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»[1] | 15 |
| 9 | 1 | РАЗДЕЛ 8 Коррозия и защита металлов от коррозии Тема 11: 9. Коррозия и защита металлов от коррозии | Коррозия и защита металлов от коррозии Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение :учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»[1] | 10 |
| 10 | 1 | | Зачёт [1]; [3]; [4]; [5]; [2]; [6]; [7] | 3 |
| ВСЕГО: | | | | 84 |

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|-------------------|--|--------------------------------------|--|
| 1 | Общая химия | Н.В. Коровин | Высш. шк., 2008 | Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9 |
| 2 | Строение вещества | С.А. Матакова, М.Т. Мchedlidze; МИИТ. Каф. "Химия" | МИИТ, 2008 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1) | Раздел 1, Раздел 2, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 9 |

7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|--|--|---|--|
| 3 | Общая химия | Н.Л. Глинка; Под ред. А.И. Ермакова | "Интеграл-Пресс", 2000 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4) | Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9 |
| 4 | Общая и неорганическая химия | Н.С. Ахметов | Высшая школа, 1981 НТБ (фб.) | Раздел 3, Раздел 5, Раздел 9 |
| 5 | Инженерная химия на железнодорожном транспорте | Н.И. Зубрев | УМК МПС РФ, 1999 НТБ (уч.1); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4) | Раздел 3, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9 |
| 6 | Общая химия .Практикум «L-Микро» | Жилин Д.М. | М. Издательство МГИУ, 2006 | Раздел 8, Раздел 9 |
| 7 | Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Химия" | Сост.: Л.А. Николаев и др.; МИИТ. Каф. "Химия" | МИИТ, 1994 НТБ (РФ); НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6) | Раздел 3, Раздел 5, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9 |

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для составления презентаций и курса задач использовались материалы сайтов Белорусского медицинского университета, Российского химико-технологического университета, Иркутского политехнического института, Московского технического университета им .Н .Э. Баумана ,Университета нефти и газа им. Губкина.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Поисковые системы Яндекс,Рамблер,mail.ru,Google.

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

1) Демонстрационные материалы

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева, таблица стандартных электродных потенциалов металлов, таблица изменения окраски индикаторов, таблица растворимости веществ, таблица констант диссоциации слабых электролитов

2) Лабораторные материалы

Химические реагенты, растворы веществ, пробирки, штативы, электроды, гальванические элементы.

3). Другое

Компьютерное и мультимедийное оборудование.

Презентации по всем темам лекционного курса в программе PowerPoint Microsoft Office (автор Ануфриева С.М.).

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

1 Учебно-методические материалы (УММ) лекционного курса.

1. Презентации лекций в электронном виде в программе PowerPoint Microsoft Office.

2. Учебно-методические материалы (УММ) лабораторных занятий

План проведения занятий

№ зан. Тема занятия Аудиторные занятия (ч) Самост. работа (ч)

1 Способы выражения концентраций растворов Определение титра раствора соляной кислоты. 2 2

2 Определение временной жесткости воды 2 3

3 Скорость химических реакций. Химическое равновесие 2 3

4 Гидролиз солей. 2 3

5 Окислительно-восстановительные процессы 2 3

6 Электрохимические процессы. Гальванические элементы 2 3

7 Коррозия металлов 2 2

8 Защита металлов от коррозии. 2 3

9 Решение задач. 2 3

5.2. Рекомендации к выполнению лабораторных работ

Самостоятельная работа по подготовке к лабораторной работе:

а) внимательно изучите теоретические основы лабораторной работы и сделайте конспект в тетради;

б) ознакомьтесь с предстоящей работой по ее описанию и составьте план эксперимента;

в) составьте уравнения реакций, которые вы будете проводить, в случае затруднения обратитесь к учебнику;

г) перепишите в свою рабочую тетрадь - лабораторный журнал - форму лабораторного отчета, заполнив те его разделы, которые могут быть заполнены до выполнения эксперимента;

д) письменно ответьте на вопросы и упражнения, помещенные после описания лабораторной работы.

Рекомендации по организации рабочего места.

Соблюдайте следующие простые правила:

- а) соблюдайте чистоту и порядок на своем рабочем месте;
- б) не загромождайте рабочее место посторонними предметами; не приходите в лабораторию в верхней одежде;
- в) взяв с полки реактив и отобрав нужное количество, поставьте склянку на место, никогда не выливайте излишки реактива обратно в склянку;
- г) сухие реактивы берите только специальными ложечками и кладите в чистые, сухие пробирки;
- д) не проводите опыты, не указанные в лабораторной работе - это может привести к несчастному случаю;
- е) внимательно изучите правила техники безопасности при работе в химической лаборатории и неукоснительно их соблюдайте.

Правила техники безопасности

Во избежание несчастных случаев необходимо:

- 1) все опыты с ядовитыми, неприятно пахнущими веществами необходимо проводить в вытяжном шкафу; при разбавлении кислот лить маленькими порциями кислоту в воду, а не наоборот;
- 2) опыты с легковоспламеняющимися веществами проводить вдали от огня;
- 3) при нагревании растворов в пробирках пользоваться держателем и всегда держать пробирку так, чтобы ее отверстие было направлено в сторону от работающих;
- 4) не наклонять лицо над нагреваемой жидкостью;
- 5) нюхать любые вещества нужно с осторожностью, направляя к себе пары или газы легким движением руки;
- 6) со всеми веществами в лаборатории обращаться как с ядовитыми: не пробовать на вкус, не трогать руками; после работы тщательно вымыть руки