

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О.Сухого

_____ О.Д.Асенчик

(подпись)

_____ 28.06. _____ 2019

(дата утверждения)

Регистрационный № УД - 31-19 /уч

ХИМИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

1-43 01 03 «Электроснабжение»

1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»

Учебная программа составлена на основе:
Образовательного стандарта: ОСВО 1-43 01 03-2019; ОСВО 1-43 01 05-2013;
Учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого» специальностей:
1-43 01 03 «Электроснабжение»;
№ I 43-1-26/уч. 06.02.2019, I 43-1-39/уч. 08.02.2019, I 43-1-53/уч. 03.04.2019
№ I 43-1-28/уч. 06.02.2019
1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика».
№ I 43-1-42.1/уч. 08.02.2019, I 43-1-56/уч. 03.04.2019

СОСТАВИТЕЛИ:

Бобрышева С.Н. доцент, к.т.н. кафедры «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»;
Давыдова О.В. старший преподаватель кафедры «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

И.О. Деликатная, доцент кафедры «Физика и химия» учреждение образования «Белорусский университет транспорта, к.т.н.
Ю.Л. Бобарикин, заведующий кафедрой «Металлургия и технология обработки материалов» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 4 от 19.04.2019 г.);
Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 21.05.2019 г.); УД 059 - 4/уч
Научно-методическим советом энергетического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 10 от 25.06.2019 г.);
Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 06.06.2019 г.);
Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 26.06.2019г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Химия является одной из фундаментальных естественных наук, которая изучает материальный мир, законы его развития, химическую форму движения материи. Изучение химии способствует формированию у студентов научного мировоззрения, играет важную роль в развитии образного мышления, в творческом росте будущих специалистов.

Интеграция наук, широкое применение физических методов исследования и математического аппарата в химии сблизил ее с физикой, математикой, с другими естественными науками и инженерно-техническими дисциплинами, необходимыми для практической деятельности инженера. Подготовка будущих инженеров по данной дисциплине имеет большое значение в связи с необходимостью использования новых материалов, созданием безотходных и энергосберегающих технологий, повышением надежности техники, решением различных экологических проблем.

Цель дисциплины:

- сформировать естественнонаучное мировоззрение и развить химическое мышление будущих специалистов;
- дать будущим инженерам базовые научно-теоретические знания, являющиеся основой для понимания и усвоения общеобразовательных, общетехнических и специальных дисциплин, и позволяющие владеть междисциплинарным подходом при решении теоретических и практических задач в своей деятельности.

Задачи дисциплины:

- научить основам современного химического знания;
- дать основные понятия, теории, законы;
- закрепить и углубить, приобретенные в средней школе, умения и навыки экспериментальной работы.

Изучение дисциплины должно обеспечить у студента формирование следующих компетенций:

БПК-3 (1-43 01 03): Владеть теоретическими основами процессов коррозии металлов и работы химических источников электрической энергии.

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

Выпускник должен иметь следующие социально-личностные компетенции:

- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

Требования к профессиональным компетенциям:

- ПК-11. Производить патентно-информационный поиск, оценивать патентоспособность и патентную чистоту технических решений.
- ПК-15. В составе группы специалистов разрабатывать технологическую документацию, принимать участие в создании стандартов и нормативной базы.
- ПК-19. Пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой для контроля правильности и качества монтажных операций.
- ПК-20. Подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты и использовать их при проведении наладочных работ теплоэнергетического и теплотехнологического оборудования.

В результате изучения дисциплины «Химия» студент должен:

знать:

- основные понятия, законы, теории и сущность химических явлений и процессов;

- новейшие достижения в химии и перспективы их использования;

уметь:

- применять основные законы химии в инженерной деятельности;
- использовать теоретические и экспериментальные химические методы исследований для решения конкретных инженерных задач;

- самостоятельно изучать химическую литературу с целью повышения квалификации.

владеть:

- физико-химическими методами исследований в практической деятельности;
- навыками планирования химического эксперимента и обработки экспериментальных данных;

- навыками грамотного и безопасного обращения с химическими реактивами.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Химия» для специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение» составляет для всех форм получения образования – 100 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах, составляет 3,0 зачетных единиц.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная, заочная сокращенная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Химия» для специальности 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» составляет для всех форм получения образования – 140 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах, составляет 3,5 зачетных единиц.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная, заочная сокращенная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

дневная форма получения образования

| Вид занятий, курс, семестр | 1-43 01 03 | 1-43 01 05 |
|---|------------|------------|
| Курс | 1 | 1 |
| Семестр | 2 | 2 |
| Лекции (часов) | 34 | 34 |
| Лабораторные занятия (часов) | 17 | 34 |
| Всего аудиторных (часов) | 51 | 68 |
| Форма текущей аттестации по учебной дисциплине | | |
| Экзамен (семестр) | | 2 |
| Зачет (семестр) | 2 | |

заочная форма получения образования

| Вид занятий, курс, семестр | полная | | сокращенная | |
|---|---------------|------------|--------------------|------------|
| | 1-43 01 03 | 1-43 01 05 | 1-43 01 03 | 1-43 01 05 |
| Курс | 1 | 1,2 | 1 | 1 |
| Семестр | 1,2 | 2,3 | 1 | 1,2 |
| Лекции (часов) | 6 | 10 | 6 | 6 |
| Лабораторные занятия (часов) | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Всего аудиторных (часов) | 10 | 14 | 10 | 10 |
| Форма текущей аттестации по учебной дисциплине | | | | |
| Экзамен (семестр) | | 3 | | 2 |
| Зачет (семестр) | 2 | | 1 | |
| Тестирование (семестр) | | 3 | | |

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Введение.

Тема 1.1. Предмет химии. Основные химические понятия и законы.

Тема 1.2. Введение в лабораторный практикум. Техника выполнения лабораторных работ. Техника безопасности при работе в химической лаборатории.

Раздел 2. Строение вещества.

Тема 2.1. Введение в теорию строения атома. Периодический закон и периодическая система элементов Менделеева Д.И.

Первые модели строения атома. Кванты и модель Бора. Основные уравнения и принципы квантовой (волновой) механики. Уравнение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Атомные орбитали. Квантовые числа. Строение многоэлектронных атомов. Принцип минимальной энергии. Правила Клечковского. Принцип Паули. Правило Хунда.

Периодический закон Д.И.Менделеева как основа развития неорганической химии, его философское значение. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система элементов и ее связь со строением атома. Структура периодической системы: периоды, группы и подгруппы. Особенности электронного строения атомов элементов главных и побочных подгрупп. s-, p-, d-, и f – элементы. Энергия ионизации атомов, сродство к электрону. Понятие об электроотрицательности.

Тема 2.2. Химическая связь и строение молекул. Межмолекулярные взаимодействия.

Определение и характеристики химической связи. Энергия и длина связи. Основные виды связей. Ковалентная связь. Способы образования ковалентной связи. Метод валентных связей. Валентность. Свойства ковалентной связи. Степень окисления. Геометрия структур с ковалентным типом связи. Понятие о теории гибридизации. Полярность молекул. Ионная связь. Металлическая связь.

Электростатическое взаимодействие молекул. Дисперсионное, ориентационное и индукционное взаимодействие молекул. Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ.

Тема 2.3. Строение веществ в конденсированном состоянии.

Газообразное состояние вещества. Законы идеальных газов. Молекулярно-кинетическая теория газов. Реальные газы. Жидкое состояние.

Молекулярно-кинетическая теория жидкого состояния. Жидкие кристаллы. Твердые вещества. Аморфное состояние. Кристаллическое состояние, виды кристаллических решеток. Энергия кристаллической решетки. Зонная теория проводимости кристаллов. Проводники (металлы), полупроводники, диэлектрики.

Раздел 3. Закономерности протекания химических реакций.

Тема 3.1. Энергетика химических процессов.

Элементы химической термодинамики. Внутренняя энергия, энтальпия и тепловой эффект реакции. Первое начало термодинамики. Стандартные условия

и стандартное состояние. Стандартная энтальпия образования соединения. Термодинамические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Элементы второго начала термодинамики. Понятие об энтропии, энергии Гиббса. Направленность химических процессов.

Тема 3.2. Химическая кинетика.

Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Энергия активации. Зависимость скорости от температуры. Правило Вант-Гоффа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Влияние катализаторов на скорость реакции. Понятие о механизме каталитических процессов. Цепные реакции. Фотохимические реакции.

Тема 3.3. Химическое равновесие.

Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие в гомогенных системах. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье и его значение в химии. Влияние температуры, давления и концентрации реагентов на равновесие.

Раздел 4. Растворы.

Тема 4.1. Общая характеристика растворов.

Способы выражения состава растворов. Растворимость твердых веществ, жидкостей, газов. Закон Генри.

Тема 4.2. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов.

Давление пара над растворами. Первый закон Рауля. Температуры кипения и кристаллизации растворов. Второй закон Рауля. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.

Тема 4.3. Растворы электролитов. Химия воды.

Водные растворы электролитов. Основы теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты, степень диссоциации. Константа диссоциации. Законы Рауля для электролитов. Закон разбавления Оствальда. Ступенчатая диссоциация кислот и оснований. Кислые и основные соли. Амфотерные электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Произведение растворимости. Реакции обмена в растворах электролитов. Гидролиз солей, его виды. Степень гидролиза, ее зависимость от температуры, концентрации.

Строение воды. Физические и химические свойства воды. Состав природных вод. Использование воды. Жесткость воды. Основные химические и физико-химические способы водоподготовки.

Тема 4.4. Дисперсные системы.

Основные характеристики дисперсных систем. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем. Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы. Коллоидные растворы. Оптические, кинетические и электрические свойства коллоидных растворов. Устойчивость и коагуляция. Коллоидные растворы в природе и технике. Процессы сорбции. Поверхностная энергия. Адсорбция. Изотерма адсорбции. Поверхностно-активные вещества. Применение адсорбции в технике.

Раздел 5. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы.

Тема 5.1. Теория окислительно-восстановительных реакций.

Степень окисления. Восстановители. Окислители. Процессы окисления, восстановления. Окислительно-восстановительные свойства атомов различных элементов. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Влияние условий на протекание окислительно-восстановительных процессов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные свойства воды. Роль окислительно-восст. процессов.

Тема 5.2. Электродные потенциалы. Гальванические элементы.

Электродные потенциалы металлов и факторы, влияющие на их величину. Понятие о стандартных потенциалах. Стандартный водородный электрод. Электрохимический ряд напряжений металлов. Зависимость электродных потенциалов от концентрации. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Электродвижущая сила (ЭДС) гальванических элементов.

Тема 5.3. Электролиз. Применение электролиза в технике.

Окислительно-восстановительные процессы при электролизе. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз водных растворов электролитов. Электролиз с растворимым анодом. Законы Фарадея. Электрохимический эквивалент. Применение электролиза в технике.

Тема 5.4. Химические источники тока.

Гальванические первичные элементы. Аккумуляторы (кислотные, щелочные). Топливные элементы. Водородно-кислородный топливный элемент.

Тема 5.5. Коррозия металлов и защита металлов от коррозии.

Определение и классификация коррозионных процессов. Химическая, электрохимическая коррозия. Основные методы защиты от коррозии: легирование, ингибирование, антикоррозионные покрытия, электрохимические методы (катодная и протекторная защита, анодная защита).

Раздел 6. Металлы.

Тема 6.1. Общие свойства металлов, их классификация.

Физические и химические свойства металлов. Получение металлов из руд. Пирометаллургия, электрометаллургия, гидрометаллургия. Способы получения металлов высокой чистоты.

Тема 6.2. Легкие конструкционные материалы. Бериллий, алюминий, магний, титан. Нахождение в природе, получение, свойства, применение в технике.

Электротехнические материалы. Медь, олово. Нахождение в природе, получение, свойства, применение в технике.

Раздел 7. Органические полимерные материалы.

Тема 7.1. Классификация полимеров. Методы получения полимеров. Строение полимеров. Свойства полимеров. Применение полимеров в быту и технике.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

(Дневная форма получения образования)

1-43 01 03 «Электроснабжение»

| Номер раздела, темы | Название раздела, | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСП | Форма контроля зна |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|----------------------|--------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. | Введение. | | | | | | | |
| 1.1. | Предмет химии. Основные химические понятия и законы. | 2 | | | 2 | | | ЗЛР,3 |
| 1.2. | Введение в лабораторный практикум. | | | | 2 | | | Инструктаж по ТБ |
| 2. | Строение вещества. | | | | | | | |
| 2.1. | Введение в теорию строения атома Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. | 2 | | | | | | 3 |
| 2.2. | Химическая связь и строение молекул. Межмолекулярные взаимодействия | 2 | | | | | | 3 |
| 2.3. | Строение веществ в конденсированном состоянии. | 2 | | | | | | 3 |
| 3. | Закономерности протекания химических Реакций. | | | | | | | . |
| 3.1. | Энергетика химических процессов. | 4 | | | | | | 3 |
| 3.2. | Химическая кинетика. | 1 | | | 1 | | | ЗЛР,3 |
| 3.3. | Химическое равновесие. | 1 | | | 1 | | | ЗЛР,3 |
| 4. | Растворы. | | | | | | | |
| 4.1. | Общая характеристика растворов. | 2 | | | 2 | | | ЗЛР,3 |
| 4.2. | Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. | 2 | | | | | | 3 |
| 4.3. | Растворы электролитов. Химия воды. | 2 | | | | | | 3 |
| 4.4. | Дисперсные системы. | 2 | | | | | | 3 |
| 5. | Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. | | | | | | | |
| 5.1. | Теория окислительно-восстановительных реакций. | | | | 2 | | | ЗЛР,3 |
| 5.2. | Электродные потенциалы. Гальванические элементы. | 2 | | | 2 | | | ЗЛР,3 |
| 5.3. | Электролиз. Применение электролиза в технике. | 2 | | | 2 | | | ЗЛР,3 |
| 5.4. | Химические источники тока. | 2 | | | | | | 3 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------|---|----|---|---|----|---|---|-------|
| 5.5. | Коррозия металлов и защита металлов от коррозии. | 2 | | | 2 | | | ЗЛР,3 |
| 6. | Металлы. | | | | | | | |
| 6.1. | Общие свойства металлов, их классификация. Получение металлов из руд. | 2 | | | | | | 3 |
| 6.2. | Легкие, тяжелые конструкционные материалы. Электротехнические материалы. | 2 | | | | | | 3 |
| 7. | Органические полимерные материалы. | | | | | | | 3 |
| 7.1. | Классификация полимеров. Методы получения полимеров. Строение полимеров. Свойства полимеров. Применение полимеров в быту и технике. | | | | 1 | | | ЗЛР |
| Всего | | 34 | | | 17 | | | |

Принятые обозначения (форма контроля знаний):

ЗЛР – защита лабораторной работы,

3 – зачет,

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

(Дневная форма получения образования)

1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»

| Номер раздела, темы | Название раздела, | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР | Форма контроля зна |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|----------------------|--------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1. | Введение. | | | | | | | |
| 1.1. | Предмет химии. Основные химические понятия и законы. | 2 | | | 2 | | | ЗЛР,Э |
| 1.2. | Введение в лабораторный практикум. | | | | 2 | | | Инструктаж по ТБ |
| 2. | Строение вещества. | | | | | | | |
| 2.1. | Введение в теорию строения атома Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. | 2 | | | | | | Э |
| 2.2. | Химическая связь и строение молекул. Межмолекулярные взаимодействия | 2 | | | 2 | | | ЗЛР,Э |
| 2.3. | Строение веществ в конденсированном состоянии. | 2 | | | | | | Э |
| 3. | Закономерности протекания химических Реакций. | | | | | | | |
| 3.1. | Энергетика химических процессов. | 4 | | | 2 | | | ЗЛР,Э |
| 3.2. | Химическая кинетика. | 1 | | | 2 | | | ЗЛР,Э |
| 3.3. | Химическое равновесие. | 1 | | | 2 | | | ЗЛР,Э |
| 4. | Растворы. | | | | | | | |
| 4.1. | Общая характеристика растворов. | 2 | | | 2 | | | ЗЛР,Э |
| 4.2. | Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. | 2 | | | 2 | | | ЗЛР,Э |
| 4.3. | Растворы электролитов. Химия воды. | 2 | | | 2 | | | ЗЛР,Э |
| 4.4. | Дисперсные системы. | 2 | | | | | | Э |
| 5. | Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. | | | | | | | |
| 5.1. | Теория окислительно-восстановительных реакций. | | | | 2 | | | ЗЛР,Э |
| 5.2. | Электродные потенциалы. Гальванические элементы. | 2 | | | 2 | | | ЗЛР,Э |
| 5.3. | Электролиз. Применение электролиза в технике. | 2 | | | 2 | | | ЗЛР,Э |
| 5.4. | Химические источники тока. | 2 | | | 2 | | | ЗЛР,Э |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------|---|----|---|---|----|---|---|-------|
| 5.5. | Коррозия металлов и защита металлов от коррозии. | 2 | | | 4 | | | ЗЛР,Э |
| 6. | Металлы. | | | | | | | |
| 6.1. | Общие свойства металлов, их классификация. Получение металлов из руд. | 2 | | | 2 | | | ЗЛР,Э |
| 6.2. | Легкие, тяжелые конструкционные материалы. Электротехнические материалы. | 2 | | | | | | Э |
| 7. | Органические полимерные материалы. | | | | | | | Э |
| 7.1. | Классификация полимеров. Методы получения полимеров. Строение полимеров. Свойства полимеров. Применение полимеров в быту и технике. | | | | 2 | | | ЗЛР,Э |
| Всего | | 34 | | | 34 | | | |

Принятые обозначения (форма контроля знаний):

ЗЛР – защита лабораторной работы,

Э – экзамен

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

Заочная полная форма обучения

1-43 01 03 «Электроснабжение» - зачет

Заочная сокращенная форма обучения:

1-43 01 03с «Электроснабжение» - зачет;

1-43 01 05с «Промышленная теплоэнергетика» - экзамен

| Номер раздела, темы | Название раздела, | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР | Форма контроля зна |
|---------------------|--|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|----------------------|--------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Введение. | | | | | | | |
| 1.1. | Предмет химии. Основные химические понятия и законы. | 1 | | | | | | 3,Э |
| 1.2. | Введение в лабораторный практикум. | | | | | | | Инструктаж по ТБ |
| 2 | Строение вещества. | | | | | | | |
| 2.1. | Введение в теорию строения атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. | | | | | | | 3,Э |
| 2.2. | Химическая связь и строение молекул. Межмолекулярные взаимодействия. | | | | | | | 3,Э |
| 2.3. | Строение веществ в конденсированном состоянии. | | | | | | | 3,Э |
| 3 | Закономерности протекания химических реакций. | | | | | | | |
| 3.1. | Энергетика химических процессов. | 1 | | | | | | 3,Э |
| 3.2. | Химическая кинетика. | 1 | | | | | | 3,Э |
| 3.3. | Химическое равновесие. | | | | | | | 3,Э |
| 4 | Растворы. | | | | | | | |
| 4.1. | Общая характеристика растворов. | 1 | | | | | | 3,Э |
| 4.2. | Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. | | | | | | | 3,Э |
| 4.3. | Растворы электролитов. Химия воды. Основные химические и физико-химические способы водоподготовки. | | | | | | | 3,Э |
| 4.4. | Дисперсные системы. | | | | | | | 3,Э |
| 5 | Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. | | | | | | | |
| 5.1. | Теория окислительно-восстановительных реакций. | | | | | | | 3,Э |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---------|
| 5.2. | Электродные потенциалы. Гальванические элементы. | | | | 2 | | | ЗЛР,З,Э |
| 5.3. | Электролиз. Применение электролиза в технике. | 2 | | | | | | З,Э |
| 5.4. | Химические источники тока. | | | | | | | З,Э |
| 5.5. | Коррозия металлов и защита металлов от коррозии. | | | | 2 | | | ЗЛР,З,Э |
| 6 | Металлы. | | | | | | | |
| 6.1. | Общие свойства металлов, их классификация. Получение металлов из руд. | | | | | | | З,Э |
| 6.2. | Легкие конструкционные материалы. Электротехнические материалы. | | | | | | | З,Э |
| 7 | Органические полимерные материалы. | | | | | | | З,Э |
| 7.1. | Классификация полимеров. Методы получения полимеров. Строение полимеров. Свойства полимеров. Применение полимеров в быту и технике. | | | | | | | З,Э |
| Всего | | 6 | | | 4 | | | |

Принятые обозначения (форма контроля знаний):

ЗЛР – защита лабораторной работы,

З – зачет

Э – экзамен

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ХИМИЯ»

Заочная полная форма обучения

1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика».

| Номер раздела, темы | Название раздела, | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСП | Форма контроля зна |
|---------------------|--|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|----------------------|--------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Введение. | | | | | | | |
| 1.1. | Предмет химии. Основные химические понятия и законы. | 2 | | | | | | Т,Э |
| 1.2. | Введение в лабораторный практикум. | | | | | | | Инструктаж по ТБ |
| 2 | Строение вещества. | | | | | | | |
| 2.1. | Введение в теорию строения атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. | | | | | | | Т,Э |
| 2.2. | Химическая связь и строение молекул. Межмолекулярные взаимодействия. | | | | | | | Т,Э |
| 2.3. | Строение веществ в конденсированном состоянии. | | | | | | | Т,Э |
| 3 | Закономерности протекания химических реакций. | | | | | | | |
| 3.1. | Энергетика химических процессов. | 2 | | | | | | Т,Э |
| 3.2. | Химическая кинетика. | 2 | | | | | | Т,Э |
| 3.3. | Химическое равновесие. | | | | | | | Т,Э |
| 4 | Растворы. | | | | | | | |
| 4.1. | Общая характеристика растворов. | 2 | | | | | | Т,Э |
| 4.2. | Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. | | | | | | | Т,Э |
| 4.3. | Растворы электролитов. Химия воды. Основные химические и физико-химические способы водоподготовки. | | | | | | | Т,Э |
| 4.4. | Дисперсные системы. | | | | | | | Т,Э |
| 5 | Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. | | | | | | | |
| 5.1. | Теория окислительно-восстановительных реакций. | | | | | | | Т,Э |
| 5.2. | Электродные потенциалы. Гальванические элементы. | | | | 2 | | | ЗЛР,Т,Э |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------|---|----|---|---|---|---|---|---------|
| 5.3. | Электролиз. Применение электролиза в технике. | 2 | | | | | | Т,Э |
| 5.4. | Химические источники тока. | | | | | | | Т,Э |
| 5.5. | Коррозия металлов и защита металлов от коррозии. | | | | 2 | | | ЗЛР,Т,Э |
| 6 | Металлы. | | | | | | | |
| 6.1. | Общие свойства металлов, их классификация. Получение металлов из руд. | | | | | | | Т,Э |
| 6.2. | Легкие конструкционные материалы. Электротехнические материалы. | | | | | | | Т,Э |
| 7 | Органические полимерные материалы. | | | | | | | Т,Э |
| 7.1. | Классификация полимеров. Методы получения полимеров. Строение полимеров. Свойства полимеров. Применение полимеров в быту и технике. | | | | | | | Т,Э |
| Всего | | 10 | | | 4 | | | |

Принятые обозначения (форма контроля знаний):

ЗЛР – защита лабораторной работы,

Т – тестирование,

Э – экзамен.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Болтromeюк, В. В. Общая химия: учебник для вузов / В. В. Болтromeюк. – Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 623, [1] с.
2. Глинка, Н. Л. Общая химия : [учебное пособие] / Н. Л. Глинка. – Москва: Кнорус, 2009. – 746 с.
3. Коровин Н. В. Общая химия: учебник для вузов. – 4-е изд., испр. и доп.. – Москва: Высшая школа, 2003. – 557с.

Дополнительная литература

1. Артеменко А.И. Справочное руководство по химии : Справ. пособие / А.И. Артеменко, И.В. Тикунова, В.А. Малеванный . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2002. – 367с.
2. Бесчастнов А.Г. Общая химия: Учеб. пособие для вузов. – Мн.: Вышэйшая школа, 1977. – 464с.
3. Василевская, Е.И. Неорганическая химия : учебное пособие : [12+] / Е.И. Василевская, О.И. Сечко, Т.Л. Шевцова. – Минск : РИПО, 2015. – 247 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463695> (дата обращения: 30.12.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-488-0. – Текст : электронный.
4. Воскресенский, П. И. Начала техники лабораторных работ / П. И. Воскресенский. – 2-е изд., испр. – Москва: Химия, 1971. – 224 с.
5. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / В.В. Денисов, В.М. Таланов, И.А. Денисова, Т.И. Дровозова ; под ред. В.В. Денисова, В.М. Таланова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. – 576 с. : ил., схем., табл. – (Высшее образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271598> (дата обращения: 30.12.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-222-20674-4. – Текст : электронный.
6. Лучинский Г. П. Курс химии: учебник. – Москва: Высшая школа, 1985. – 416с.
7. Романцева Л. М. Сборник задач и упражнений по общей химии: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Высшая школа, 1991. – 288с.
8. Фролов В. В. Химия: учеб. пособие для студентов машиностроит. спец. вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Высшая школа, 1986. – 542с.
9. Хомченко И. Г. Общая химия: учебник. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Новая Волна, 2003. –462 с.

Учебно-методические материалы

1. Общая химия. Практикум по выполнению домашних заданий для студентов всех специальностей / Русов В.П., Кенько Л.А., Дервояд Н.А., Прищепов А.М. – Гомель, ГГТУ, 2001 г., 80с. № 2574.

2. Практическое пособие к лабораторным работам по курсу “Химия” / Русов В.П., Кенько Л.А., Дервояд Н.А. – Гомель, ГГТУ, 2001 г., 106 с., № 2575.

3. Практическое руководство по химии рабочая программа, решение типовых задач и контрольные задания для студентов заочников инженерно-технических (нехимических) спец. ВУЗов. Часть 2. / Русов В.П. – Гомель, ГПИ, 1997г., 61с. № 2125.

4. Химия [Электронный ресурс] : практикум по выполнению лабораторных работ для студентов технических специальностей заочной формы обучения / О. В. Давыдова. - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. - 42 с. М/уэ 890

5. Химия [Электронный ресурс] : практикум по выполнению тестовых заданий для студентов технических специальностей заочной формы обучения / О. В. Давыдова. - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. - 58 с. М/уэ 891

Электронные учебно-методические комплексы

Химия: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / В.П.Русов [и др.]- Гомель: ГГТУ им.П.О.Сухого, 2012.-

1 папка + электрон. опт. диск.- <http://elib.gstu.by> УДК 54(075.8);

Электронный курс дисциплины

ЭК <http://www.edu.gstu.by/course/view.php?id=1159>

Примерный перечень тем лабораторных занятий

Основная цель проведения лабораторных занятий состоит в закреплении теоретического материала курса, приобретении навыков выполнения эксперимента, обработки экспериментальных данных, анализа результатов:

– Введение в лабораторный практикум по химии. Техника безопасности при работе в химической лаборатории;

– Окислительно-восстановительные реакции;

– Определение эквивалентной массы металлов;

– Скорость химических реакций. Химическое равновесие;

– Растворы;

– Гальванические элементы;

– Электролиз;

– Коррозия металлов и защита металлов от коррозии;

– Органические полимерные материалы.

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

–элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемые на лекционных занятиях;

–элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;

–коммуникативные технологии (дискуссии, учебные дебаты), реализуемые на лабораторных занятиях и конференциях.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

– контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием занятий;

– самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями у преподавателя, а также выполнение тестовых заданий путем обращения к заданиям размещенным в электронном курсе дисциплины.

Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой. Изучение каждой темы помимо приведенных в учебной программе литературных источников предполагает использование материалов тематической печати, а также информационных ресурсов Internet.

Самостоятельная работа обучающегося складывается из следующих элементов:

- проработка прослушанного лекционного материала;
- подготовка к промежуточному контролю и выполнение тестирования по итогам изучения учебных модулей;
- подготовка к слушанию очередной лекции;
- подготовка к выполнению лабораторной работы;
- подготовка к защите лабораторной работы;
- подготовка к зачету или экзамену.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53-ПО).

1. Основные химические понятия и законы. Понятие эквивалента. Закон эквивалентов.
2. Развитие представлений о строении атома. Первоначальные теории строения вещества.
3. Современная модель атома. Уравнение волны де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновое уравнение Шредингера.
4. Квантовые числа электрона.
5. Электронная структура сложных атомов. Принцип Паули и его следствия.
6. Принцип наименьшей энергии. Правила Клечковского. Правило Гунда.
7. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева, электронная структура атомов.
8. Понятие валентности. Валентные электроны, их графическое изображение.
9. Периодическое изменение свойств химических элементов. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
10. Химическая связь. Основные понятия. Условия и причины образования ковалентной химической связи.
11. Свойства ковалентной химической связи. Насыщаемость. Направленность. σ -связи
12. Гибридные связи. Теория гибридизации.
13. Кратность связи. π - и δ - связь.
14. Полярность ковалентной связи. Полярные и неполярные молекулы. Ионная связь.
15. Ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму. Комплексные соединения.
16. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие.
17. Комплексные соединения.
18. Строение веществ в конденсированном состоянии.
19. Химическая термодинамика. Основные понятия. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия.
20. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Экзо- и эндотермические реакции.
21. Стандартная энтальпия образования вещества. Закон Гесса и его следствия.
22. Понятие энтропии. Расчет химических реакций. Энергия Гиббса. Направление течения химической реакций.
23. Скорость химических реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Средняя и истинная скорость.
24. Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действующих масс.
25. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации и энтропия активации.
26. Влияние катализаторов на скорость реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ.
27. Механизм химических реакций. Цепные реакции.
28. Необратимые химические реакции. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.
29. Дисперсные системы.
30. Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов.
31. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Первый закон Рауля.

32. Кипение и кристаллизация растворов. Второй закон Рауля.
33. Явление осмоса. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
34. Растворы электролитов. Причина электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
35. Свойства разбавленных растворов сильных электролитов. Изотонический коэффициент. Связь изотонического коэффициента и степени диссоциации.
36. Слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда.
37. Ионные реакции и их уравнения. Гидролиз солей.
38. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
39. Химия воды. Физические и химические свойства воды. Жесткость воды.
40. Понятие об электродном потенциале. Равновесный электродный потенциал. Устройство водородного электрода. Стандартный электродный потенциал.
41. Ряд напряжений металлов и его следствия.
42. Теория гальванических элементов. Гальванический элемент Даниэля-Якоби.
43. Зависимость электродного потенциала от концентрации. Уравнение Нернста. Концентрационные гальванические элементы.
44. Расчет ЭДС гальванического элемента.
45. Электролиз. Электролиз расплавов. Напряжение разложения. Перенапряжение.
46. Электролиз водных растворов электролитов с инертными электродами.
47. Закон Фарадея. Выход вещества по току.
48. Электролиз с растворимым анодом. Практическое применение электролиза.
49. Сухой гальванический элемент Лекланше.
50. Свинцовый аккумулятор.
51. Водородно-кислородный топливный элемент.
52. Коррозия металлов. Виды коррозионных разрушений. Химическая коррозия.
53. Электрохимическая коррозия. Условия ее возникновения. Атмосферная коррозия стали. Почвенная коррозия. Электрокоррозия.
54. Методы защиты металлов от коррозии, их классификация. Создание рациональных конструкций. Изменение свойств и структуры металла.
55. Защитные покрытия.
56. Электрохимическая защита.
57. Воздействие на среду с целью снижения ее коррозионной активности. Ингибиторы коррозии.
58. Металлические материалы. Общие физико-механические и химические свойства металлов.
59. Получение металлов из руд.
60. Получение металлов высокой чистоты.
61. Алюминий. Свойства и применение в технике.
62. Медь. Свойства и применение в технике.
63. Железо. Свойства и применение в технике.
64. Олово и свинец. Свойства и применение в технике.
65. Полимерные материалы, их классификация.
66. Методы синтеза высокомолекулярных соединений. Полимеризация и поликонденсация.
67. Основные полимеры, получаемые полимеризацией.
68. Основные полимеры, получаемые поликонденсацией.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|-----------------------------------|---|--|
| Конструкционные материалы | Материаловедение в машиностроении | Нет _____ И.Н.Степанкин | |
| Электротехнические материалы | Электроснабжение | Нет _____ А.О.Добродей | |