

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.12 Химия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки)

Инженерное дело в медико-биологической практике

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии

наименование кафедры

протокол № 5 от "10" января 2018.

Заведующий кафедрой

Кафедра химии

наименование кафедры



подпись

Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

Исполнители:

Старший преподаватель кафедры химии

должность



подпись

С.А. Пешков

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

КОО наименование

личная подпись

расшифровка подписи



Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



расшифровка подписи



№ регистрации 63592

© Пешков С.А., 2018

© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование основополагающих знаний по химии, умений, навыков и компетенций у студентов, а также показать логические связи между различными областями знаний о веществах и их превращениях.

Задачи:

- посредством слушания, конспектирования и реферирования изучить и овладеть теоретические основы химии;
- знать сущность основных химических процессов;
- знать основные способы борьбы с коррозией металлических изделий;
- изучить основные методы решения задач, нацеленные на практическое применение теоретических положений химии;
- выработать основы самостоятельного химического мышления;
- уметь ориентироваться в сущности химических процессов;
- уметь с пользой применять знания по химии на практике;
- приобрести навыки химического эксперимента.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.3 Связь живой материи с биоматериалами, Б.1.В.ОД.4 Физическое материаловедение, Б.1.В.ОД.6 Методы медико-биологических исследований, Б.1.В.ДВ.4.1 Биофизические основы живых систем, Б.1.В.ДВ.4.2 Биофизика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: - свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу материалов электронной техники и/или используемые при производстве радиоэлектронной аппаратуры; - способы преобразования химической энергии в электрическую; - классификацию электродов 1-го и 2-го рода, строение стандартного водородного электрода; - основные виды коррозии металлов и сплавов, и способы защиты. Уметь: - применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин; - самостоятельно осуществлять основные приемы работы в химической лаборатории. Владеть: - навыками ведения химического эксперимента, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, что в дальнейшем поможет решать вопросы при выборе новых материалов для электронной техники.	ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в химию	7	1	2	-	4
2	Термодинамика химических процессов	15	3	2	-	12
3	Химическая кинетика. Химическое равновесие	12	2	2	-	8
4	Растворы	24	4	4	-	16
5	Окислительно-восстановительные реакции	7	1	1	-	4
6	Гальванический элемент. Электроды 1-го и 2-го рода	19	3	2	-	14
7	Электролиз. Законы Фарадея	12	2	1	-	8
8	Коррозия и защита металлов от коррозии	12	2	2	-	8
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Введение в химию

Определение химии. Основные разделы химии. Понятия вещества и химической реакции. Классификация и номенклатура неорганических соединений. Газовые и стехиометрические законы. Химический эквивалент. Закон эквивалентов (закон Рихтера).

Раздел 2 Термодинамика химических процессов

Основные понятия и определения химической термодинамики. Первый закон термодинамики и его приложение к процессам в идеальном газе. Понятие теплового эффекта химической реакции. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него.

Направление химической реакции. Второй закон термодинамики. Энтропия как функция состояния системы. Изменение энтропии в некоторых процессах. Третий закон термодинамики. Абсолютные значения стандартных энтропий веществ. Критерии направленности самопроизвольного

процесса в закрытой системы. Температурная зависимость стандартных энергии Гиббса, энтальпии и энтропии химическо реакции.

Раздел 3 Химическая кинетика. Химическое равновесие

Кинетика гомогенных химических реакций. Основные понятия и определения. Основной постулат химической кинетики. Кинетические уравнения и методы определения порядков химических реакций. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Энергия активации. Активированный комплекс. Особенности кинетики гетерогенных реакций. Влияние дисперсности на скорость протекания гетерогенных реакций. Диффузия. Конвекция. Закон Фика. Кинетический и переходный режимы гетерогенных реакций. Твердофазные реакции. Основы катализа. Основные понятия и определения. Механизм протекания каталитических (или ингибируемых) реакций. Число оборотов катализатора. Промоторы и каталитические яды. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ.

Виды, особенности и характеристики химического равновесия. Обратимые и необратимые химические реакции. Виды и особенности химического равновесия. Количественные характеристики химического равновесия. Закон Гильдберга – Вааге (закон действующих масс). Состояние истинного динамического химического равновесия. Принцип микроскопической обратимости. Влияние различных факторов на химическое равновесие. Особенности равновесий в гетерогенных системах. Принцип Ле Шателье – Брауна.

Раздел 4 Растворы

Общие свойства растворов. Термодинамические характеристики процесса образования растворов. Истинные растворы и дисперсные системы. Сольватация, сольват, сольватная оболочка и координационное число сольватации. Классификация растворов. Аэрозоли, пены, эмульсии и суспензии. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе (молярность, нормальность, моляльность, титр, массовая и молярная доли). Насыщенный раствор и растворимость. Полярные и неполярные растворители. Электролитическая диссоциация растворов электролитов. Степень диссоциации. Изотонический коэффициент. Сольватация неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов: давление насыщенного пара летучего растворителя на раствором; закон Рауля, температуры кипения и замерзания растворов электролитов и неэлектролитов; эбулиоскопическая и криоскопическая постоянные; осмос, осмотическое давление и уравнение Вант-Гоффа.

Растворы электролитов. Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации (ионизации) слабых кислот и оснований. Закон разбавления (разведения) Оствальда. Кажущаяся степень диссоциации сильных электролитов. Метод активностей Льюиса. Эффективная концентрация (активность). Коэффициент активности. Ионная сила. Уравнение Дебая-Хюккеля (предельный закон Дебая-Хюккеля). Ионные равновесия в водных растворах электролитов, автопротолиз воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель (рН и рОН). Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Произведение растворимости.

Раздел 5 Окислительно-восстановительные реакции

Основные понятия и определения: окислитель, восстановитель, степень окисления и электроотрицательность. Правила определения степени окисления элемента в соединении. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Классификация окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярные, внутримолекулярные диспропорционирования и контрпропорционирования (конмутации). Составление ОВР методом ионно-электронного баланса (метод полуреакций). Влияние среды на механизм реакции.

Раздел 6 Гальванический элемент. Электроды 1-го и 2-го рода

Электродные процессы. Основные определения. Потенциалы электрохимической системы. Двойной электрический слой. Контактный и диффузионный потенциалы. Солевой мостик. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста для водородного электрода. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Классификация электродов: элемент Вестона, газовые электроды, окислительно-восстановительный электрод, ионоселективные электроды. Химические и концентрационные гальванические элементы. Элемент Даниэля-Якоби. Термодинамика окислительно-восстановительных процессов. Практическое применение химических источников тока. Аккумулятор. Топливный элемент.

Раздел 7 Электролиз. Законы Фарадея

Электролиз с химическим разложением электрода. Электролиз с химическим разложением растворителя. Электролиз растворов солей металлов с растворимыми анодами, изготовленными из этих же металлов. Возможные катодные и анодные процессы при электролизе растворов электролитов. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза. Электролитическое рафинирование. Гальванопластика. Гальваностегия. Кинетика электрохимических процессов. Скорость электродного процесса. Плотность тока обмена. Поляризационная кривая. Диффузионное перенапряжение. Уравнение Тафеля.

Раздел 8 Коррозия и защита металлов от коррозии

Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных сред, разрушений и процессов. Показатели скорости коррозии. Химическая (газовая) коррозия: виды и разновидности. Законы роста толщины оксидных пленок. Электрохимическая коррозия: причины и механизмы возникновения. Влияние различных факторов на скорость электрохимической коррозии. Защита металлов от коррозии. Рациональное конструирование. Легирование металлических материалов. Изменение состава и свойств коррозионной среды. Протекторная (анодная) защита. Защитные покрытия.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определение молярной массы эквивалента веществ в различных типах реакций. Закон эквивалентов.	2
2	2-3	Термодинамика химических процессов. Химическая кинетика. Смещение химического равновесия	2
3	4	Способы выражений содержания растворенного вещества	2
4	4	Электролиз растворов солей.	2
5	4	Растворы электролитов. pH растворов. Гидролиз солей	2
6	5-6	Окислительно-восстановительные реакции. Гальванический элемент.	2
7	6-7	Коррозия металлов и защита металлов от коррозии	2
8	1-7	Повторение пройденного материала	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Глинка, Н.Л. Общая химия: учеб. пособие для вузов / Н.Л. Глинка; под ред. А.И. Ермакова. – 30-е изд., испр. – М.: Интеграл-Пресс, 2007-2010 гг. – 728 с.: ил. – Прил.: с. 699-703. – Библиогр.: с. 704-705. – Предм. указ.: с. 706-727. – ISBN 5-89602-017-1.

Федорченко, В.И. Общая и неорганическая химия: учеб. пособие / В. И. Федорченко, А. Д. Брыткова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. химии. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2012. -Adobe Acrobat Reader 5.0 – Режим доступа: <http://artlib.osu.ru/>

Елфимов, В.И. Основы общей химии: Учебное пособие / В.И. Елфимов, 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 256 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010066-1. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469079>

5.2 Дополнительная литература

Иванов, В.Г. Неорганическая химия. Краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 70х90 1/32. (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-905554-60-5. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=458932>

Неверов, А.С. Коррозия и защита материалов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А.С. Неверов, Д.А. Родченко, М.И. Цырлин. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.: ISBN 978-5-91134-733-8. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=488262>

Тазетдинов, Р.Г. Химические источники тока с реакционно формирующимся электролитом [Электронный ресурс] / Р. Г. Тазетдинов, Г. С. Тибрин. - М.: Изд-во МАИ, 2013. - 172 с.: ил. - ISBN 978-5-4316-0115-6 – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=453267>

Каныгина О.Н. Физические методы исследования веществ: учебное пособие для студентов / О. Н. Каныгина, А. Г. Четверикова, В. Л. Бердинский; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. общ. физики. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 142 с. - ISBN 978-5-7410-1222-2

5.3 Периодические издания

Журнал неорганической химии : журнал. – М.: АРСМИ.

Химия и жизнь – XXI век : журнал. – М.: Агентство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

Интернет-сайт с обучающей on-line программой по составлению структурных формул различных соединений PubChem Sketcher V2.4: <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/edit2/index.html>

Structural formula: интернет-сайт IUPAC где дается информацию о том, как атомы в молекуле связаны и расположены в пространстве: <http://goldbook.iupac.org/S06061.html>

База данных термодинамических величин «Ивтантермо»: <http://www.chem.msu.su/rus/handbook/ivtan/welcome.html>.

База данных окислительно-восстановительных потенциалов: <http://www.chem.msu.su/rus/handbook/redox/welcome.html>

Составление и уравнивание химических реакций на «WebQC.Org онлайн-образование» Chemical Equations Balanced: <http://ru.webqc.org/balancedchemicalequations-070603-1.html>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access). (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.

3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных работ по курсу химии каждая лаборатория оборудована:

- 1) Вытяжным шкафом;
- 2) Рабочими столами;
- 3) Штативами для индивидуального набора реактивов и лабораторных принадлежностей;

- 4) Штативы с пробирками;
- 5) Набором оборудования общего пользования (эксикатор, кристаллизатор, промывалки, пинцет, тигельные щипцы, ерши для мытья посуды);
- 6) Наборами химической посуды;
- 7) Приборами (сушильный шкаф, муфельная печь, аналитические весы, РН-метр фотоэлектроколориметр,)
- 8) Таблицами и плакатами.
- 9) Набором необходимых химических реактивов.

В лабораториях предусмотрены аптечка, , индивидуальные средства защиты, а также средства пожаротушения.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.