МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ
Декан химико-биологического факультета
_____ Русанов А.М.
(подпись, расшифровка подписи)
"24" апреля 2015 г

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

Оренбург 2015

Рабочая программа дисциплины «*Б.1.Б.12 Химия***» / сост. М. А. Киекпаев - Оренбург: ОГУ, 2015. – 10 с.**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

© Киекпаев М.А., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине 4
4 Структура и содержание дисциплины 5
4.1 Структура дисциплины 5
4.2 Содержание разделов дисциплины 5
4.3 Практические занятия (семинары) 7
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины 8
5.1 Основная литература 8
5.2 Дополнительная литература 8
5.3 Периодические издания 8
5.4 Интернет-ресурсы 8
5.5 Методические указания к практическим занятиям (семинарам) 9
5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий 9
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины 9
Лист согласования рабочей программы дисциплины 10
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....
Приложения:
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....

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.5.1 Биофизические основы живых систем, Б.1.В.ДВ.5.2 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. **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	ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
в дальнейшем поможет решать вопросы при выборе новых материалов для электронной техники.	

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: *- самостоятельное изучение разделов 1-8;* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**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 Гульдберга – 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 мольная 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 (pH и pOH). 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	Термодинамика химических процессов	2
3	3	Химическая кинетика. Смещение химического равновесия	2
3	4	Способы выражений содержания растворенного вещества	2
4		Растворы электролитов. pH растворов. Гидролиз солей	2
5	5-6	Окислительно-восстановительные реакции. Гальванический элемент.	2
6	6-7	Электролиз растворов солей. Коррозия металлов и защита металлов от коррозии	2
7	1-7	Повторение пройденного материала	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст]: 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 [Электронный ресурс] : 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 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.И. Елфимов, 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 256 с.: 60x90 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

Химия [Текст] : Учебник / А.А. Гуров, Ф.З. Бадаев, Л.П. Овчаренко, В.Н. Шаповал. – 3-е изд. испр. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 784 с. –Прил.: с. 727-755. – Библиогр.: с. 756-757. – Предм. указ.: с. 758-771. – ISBN 978-5-7038-3049-9.

Иванов, В.Г. Неорганическая химия. Краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 70x90 1/32. (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-905554-60-5. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=458932

Гамбург, Ю.Д. Теория и практика электроосаждения металлов [Электронный ресурс] / Ю.Д. Гамбург, Дж. Зангари ; пер. с англ. – Эл. изд. – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 441 с.). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - ISBN 978-5-9963-2901-4. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=539568

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

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 Методические указания к практическим занятиям (семинарам)

Барковский, Е.В. Общая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Барковский, С.В. Ткачев, Л.Г. Петрушенко. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 639 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2314-0. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=509204

Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текс] : Учебное пособие для вузов / Под ред. В.А. Рабиновича и Х.М. Рубиной. При участии Т.Е. Алексеевой, Н.Б. Платуновой, В.А. Рабиновича, Х.М. Рубиной, Т.Е. Хрипуновой. – М.: Интеграл-Пресс, 2005. – 240 с. – ISBN 5-89602-015-5

Задачи и упражнения по общей химии [Текс] : Учебное пособие / Б.И. Адамсон, О.Н. Гончарук, В.Н. Камышова и др.; Под ред. Н.В. Коровина. – М.: Высш. шк., 2003. – 255 с. – ISBN 5-06-004140-9

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

Для решения задач, обработки экспериментальных данных и представления результатов в виде отчета используются следующие программы офисного пакета приложений Microsoft Office на базе операционной системы Microsoft Windows:

1. текстовый процессор Microsoft Word;
2. табличный процессор Microsoft Excel;

программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторного практикума по дисциплине «Химия» предназначена специализированная лаборатория «Общей химии» (ауд. 3419 и 3422). В данной лаборатории имеются установки (приборы) для определения молярной массы эквивалента металлов по методу вытеснения водорода из кислот, набор химической посуды для определения концентраций титриметрическим методом, гальванометры, оптический микроскоп, аналитические весы, pH-метр, калориметры, набор индикаторов и т.д.

Компьютерные программы к лабораторным занятиям по дисциплине «Химия», установлены на персональных компьютерах аудитории 3332 кафедры химии. Тестирование осуществляется через Автоматизированную Интерактивную Систему Сетевого Тестирования (Система АИССТ: http://aist.osu.ru/).

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
код и наименование

Профиль: Инженерное дело в медико-биологической практике

Дисциплина: Б.1.Б.12 Химия

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра химии
наименование кафедры

протокол № 6 от "30" 03 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Кафедра химии — подпись — Сальникова Е.В. — дата
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи* *дата*

Исполнители:
Ст. преподаватель — подпись — Киекпаев М.А. — дата
должность *подпись* *расшифровка подписи* *дата*

должность *подпись* *расшифровка подписи* *дата*

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий кафедрой Кафедра медико-биологической техники — личная подпись — Канюков В.Н.
наименование кафедры *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий кафедрой Кафедра общей физики — личная подпись — Четверикова А.Г. — дата
наименование кафедры *личная подпись* *расшифровка подписи* *дата*

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
12.03.04 Биотехнические системы и технологии — личная подпись — Канюков В.Н. — дата
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи* *дата*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
личная подпись — Истомина Т.В. — дата
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ
личная подпись — Дырдина Е.В. — дата
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*