

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ

Декан химико-биологического факультета

Г.В. Карпова

(подпись – расшифровать по закону)

"30" августа 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.11. Химия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

(код и наименование направления подготовки)

Экология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

764372

Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.11 Химия» / сост. П.А. Пономарева, Е.В. Сальникова - Оренбург: ОГУ, 2015

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

© Пономарева П.А.,
Сальникова Е.В., 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	6
4.3 Лабораторные работы	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	9
5.1 Основная литература	9
5.2 Дополнительная литература	9
5.3 Периодические издания	9
5.4 Интернет-ресурсы	9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	10
Лист согласования рабочей программы дисциплины	11

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

содействие формированию и развитию у студентов общепрофессиональных компетенций, позволяющих им в дальнейшем осуществлять профессиональную деятельность посредством освоения теоретических и экспериментальных основ химии.

Задачи:

1) Теоретический компонент:

- знать место химии в системе наук;
- знать существо химических реакций и процессов;
- владеть теоретическими основами химии;

2) Познавательный компонент:

- понимать роль химии в окружающем мире;
- иметь представления о химических особенностях поведения различных объектов;

3) Практический компонент:

- уметь применять знания по химии на практике;
- иметь навыки проведения простейших химических реакций;
- освоить современные методы химического анализа вещества и уметь их применять на практике.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Экологический мониторинг, Б.1.Б.14 Химия окружающей среды, Б.1.Б.15 Мониторинг почв, Б.1.В.ДВ.6.1 Основы токсикологии*

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: основные разделы химии и методы химических исследований, необходимые для изучения процессов происходящих в биосфере. Современные методы количественной обработки информации. Уметь: проводить эксперименты по предлагаемым методикам, выбирать методы анализа, проводить стандартные измерения, планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, обрабатывать результаты эксперимента, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы. Владеть: базовыми знаниями фундаментальных разделов химии и методами химического анализа в объеме необходимом для освоения основ экологии и природопользования.	ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
	геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	72	180
Контактная работа:	34,25	35,25	69,5
Лекции (Л)	18	18	36
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - самостоятельное изучение разделов: методы обнаружения и идентификации; методы выделения, разделения и концентрирования; метрологические основы химического анализа; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	73,75	36,75	110,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные химические понятия и законы	16	2		4	10
2	Строение атома	14	2			12
3	Химическая связь	14	2			12
4	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие	22	4		2	16
5	Растворы	20	4		6	10
6	Окислительно-восстановительные реакции	22	4		4	14
	Итого:	108	18		16	74

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Введение в аналитическую химию. Общие аналитические свойства элементов. Качественный анализ	8	2			6
8	Общая характеристика количественного анализа	6	2			4
9	Титриметрические методы анализа. Кривые титрования в титриметрических методах	30	8		12	10
10	Гравиметрические методы анализа. Методы статистической обработки результатов анализа.	20	4		4	12
11	Отбор и подготовка пробы к анализу	8	2			6
	Итого:	72	18		16	38
	Всего:	180	36		32	112

4.2 Содержание разделов дисциплины

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

1 раздел. Основные химические понятия и законы

Основные понятия химии (атом, молекула, вещество простое и сложное). Основные стехиометрические законы. Закон сохранения массы и энергии. Газовые законы. Классы неорганических соединений.

2 раздел. Строение атома

Строение атомного ядра. Массовое число атома. Изотопы, изобары. Строение электронной оболочки. Энергетические характеристики электрона (квантовые числа). Периодическое изменение свойств атомов. Периодическая таблица Д.И. Менделеева. ее структура. Главная причина периодичности изменения свойств химических элементов. Периодичность изменения свойств химических элементов. Элементы-химические аналоги.

3 раздел. Химическая связь

Механизм образования ковалентной связи. Ее виды и свойства. Ионная связь. Поляризация ионов. Донорно-акцепторная связь. Комплексные соединения. Металлическая связь. Водородная связь. Силы межмолекулярного взаимодействия. Свойства соединений с различными типами связей.

4 раздел. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие

Химическая реакция как система. Скорость реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Эмпирическое правило Вант-Гоффа. Катализ. Механизм катализа. Обратимость химических процессов. Химическое равновесие. Константа равновесия обратимых процессов, и факторы, влияющие на ее величину. Сдвиг химического равновесия. Принцип ЛеШателье.

5 раздел. Растворы

Теория образования растворов. Особенности воды как растворителя. Растворимость твердых веществ, жидкостей и газов. Характеристики растворов: способы выражения концентраций, физико-химические свойства. Теория электролитической диссоциации. Ионное произведение воды. РН. Гидролиз солей.

6 раздел. Окислительно-восстановительные реакции

Степень окисления элементов. Важнейшие окислители и восстановители, окислительно-восстановительная двойственность. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Типы ОВР. Способы уравнивания ОВР. Гетерогенные ОВР. Окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Направленность ОВР. Электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов. Химические источники тока. Электролиз. электрохимическая коррозия.

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

7 раздел. Введение в аналитическую химию. Общие аналитические свойства элементов. Качественный анализ.

Введение в аналитическую химию. Понятия, определения и терминология аналитической химии. Классификация методов анализа. Общие аналитические свойства элементов. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева и ее значение в аналитической химии.

Аналитическая классификация анионов и катионов. Дробный и систематический анализ. Групповые реагенты, индивидуальные реакции.

8 раздел. Общая характеристика количественного анализа. Отбор и подготовка пробы к анализу.

Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа. Посуда и оборудование. Реактивы и реагенты, маркировка их. Современные понятия моля и эквивалента. Расчет концентрации ионов в растворе.

9 раздел. Титриметрические методы анализа. Кривые титрования в титриметрических методах.

Сущность титриметрии. Виды титриметрических определений: прямое и обратное титрование, определение по замещению. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Молярная концентрация. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Классификация титриметрических методов по типу реакции и по способу выполнения. Стандартные растворы. Первичные стандарты, требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Вторичные стандарты.

Метод кислотно-основного титрования. Способы обнаружения точки эквивалентности. Кислотно-основные индикаторы. Интервал перехода индикатора. Выбор индикатора. Ошибки титрования. Кислотно-основное титрование в неводных средах. Практическое применение кислотно-основного титрования.

Методы окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрия, иодометрия, броматометрия. Кривые титрования в редоксиметрии. Факторы, влияющие на характер кривых

титрования: комплексообразование, концентрация ионов водорода, ионная сила. Способы обнаружения конца титрования. Индикаторы. Окислительно-восстановительные индикаторы. Ошибки титрования. Практическое применение окислительно-восстановительного титрования.

Осадительное титрование. Кривые титрования в осадительном титровании. Индикаторы. Способы обнаружения конечной точки титрования (методы Мора, Фольгарда, Фаянса). Ошибки титрования. Практическое применение осадительного титрования. Аргентометрия. Меркурометрия.

Теоретические основы комплексометрии. Константы устойчивости комплексных соединений. Кривые титрования в комплексометрии. Способы определения конечной точки титрования. Ошибки титрования. Способы комплексометрического титрования: прямое, обратное, вытеснительное, косвенное. Металлоиндикаторы и требования, предъявляемые к ним.

10 раздел. Гравиметрические методы анализа

Сущность гравиметрического анализа и границы его применимости. Ошибки в гравиметрическом анализе. Общая схема определений. Осадки и их свойства. Кристаллические и аморфные осадки. Условия получения кристаллических осадков. Старение осадка. Причины загрязнения осадка. Классификация различных видов соосаждения (адсорбция, окклюзия, изоморфизм и др.) аналитические весы. Техника взвешивания. Применение гравиметрического метода анализа. Определение неорганических и органических соединений.

11 раздел. Отбор и подготовка пробы к анализу

Подготовка вещества к анализу. Очистка вещества от примесей. Отбор средней пробы. Определение влажности образца. Разложение и растворение образцов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1 семестр			
1	1	Техника безопасности. Знакомство с лабораторным оборудованием.	2
2	1	Эквивалент. Закон эквивалентов. Определение эквивалента магния в реакции с серной кислотой.	2
3	4	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие	2
4	5	Концентрация растворов. Приготовление растворов с заданной концентрацией	2
5	5	Электролитическая диссоциация. Растворы электролитов.	2
6	5	pH среды. Гидролиз солей.	2
7	6	Окислительно-восстановительные реакции	2
8	6	Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии.	2
		Итого:	16
2 семестр			
1	9	Техника безопасности. Знакомство с лабораторным оборудованием. Введение в аналитическую химию. Титриметрический анализ. Посуда титриметрического анализа, правила обращения с ней.	2
2	9	Метод нейтрализации. Приготовление рабочих титрованных растворов. Определение содержания HCl в растворе	2
3	9	Оксидиметрия. Перманганатометрия. Приготовление рабочих растворов, установление титра раствора перманганата калия	2
4	9	Определение железа (+2) в соли Мора методом перманганатометрии	2
5	9	Определение содержания хлорид – иона в питьевой воде по методу Мора	2
6	9	Комплексометрия. Определение общей жёсткости воды методом комплексометрии	2
7	10	Гравиметрический анализ. Определение массовой доли бария в хлориде бария	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст]: учебник для бакалавров/ Н.Л. Глинка.- 19-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2013. – 901 с. – (Бакалавр. Базовый курс). – Прил.: с. 880-887. – Библиогр.: с. 888. – Имен. указ.: с.889-890. – Предм. указ.: с. 891-900. – ISBN 978-5-9916-2715-3, 2014.
2. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учебно-практическое пособие для бакалавров: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественно-научным направлениям и специальностям/ Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. – 14-е изд. – Москва: Юрайт, 2014. – 236с. : ил. – (Бакалавр. Базовый курс) –ISBN 978-59916-3449-6, 2011.
3. Сальникова, Е.В. Количественный анализ: учебное пособие/ Е.В. Сальникова, Е.А. Осипова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2015. – 159 с. [Электронный ресурс], режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439068>
4. Рагузина Л.М., Мишукова Т.Г. Химические методы количественного анализа: учебное пособие. – Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 124 с. [Электронный ресурс], режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364845>

5.2 Дополнительная литература

1. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст]: учебное пособие для вузов/ Н.Л. Глинка; под ред. А.И. Ермакова.- 30-е изд., испр.– Москва: Интеграл-Пресс, 2005. – 728 с. –Библиогр.: с. 704-705. – Предм. указ.: с. 706-727. – ISBN 5-89602-017-1.
2. Угай, Я.А. Общая и неорганическая химия [Текст] : учеб. для вузов/ Я.А. Угай. – М.: Высш. шк., 2000. – 527 с.: ил – ISBN 5-06-003751-7.
3. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач: Пособие для вузов/ В.П. Васильев, Л.А. Кочергина, Т.Д. Орлова. – М.: Дрофа, 2003. – 320с.
4. Васильев В.П. Аналитическая химия [Текст] : сб. вопросов, упражнений и задач: учеб. пособие/ В.П. Васильев, Л.А. Кочергина, Т.Д. Орлова; под ред. В.П. Васильева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2003. – 320 с.: ил. – (Высшее образование) – ISBN 5-7107-6072-2.

5.3 Периодические издания

1. Журнал общей химии: - журнал – М.: АРСМИ
2. Успехи химии: - журнал – М.: Агентство «Роспечать»
3. Журнал неорганической химии: журнал. – М. АРСМИ
4. Химия и жизнь – XXI век: журнал. – М.: Агентство «Роспечать»
5. Журнал аналитической химии. – М.: Агентство «Роспечать»

5.4 Интернет-ресурсы

1. Интернет-сайт с обучающей on-line программой по составлению структурных формул различных соединений: <http://www.chemrefer.com/popup.php?url=/10.1107%2FS1600536810001042>
2. База данных термодинамических величин «Ивтантермо»: <http://www.chem.msu.su/rus/handbook/ivtan/welcome.html>.
3. База данных окислительно-восстановительных потенциалов: <http://www.chem.msu.su/rus/handbook/redox/welcome.html>.
4. Составление и уравнивание химических реакций: <http://www.webqc.org...s-070603-1.html>

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

1. Лицензионная оперативная система Windows
2. Программный комплекс MicrosoftOffice 2010
3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторного практикума предназначены специализированные лаборатории: ауд. 3419, 3322. В лабораториях предусмотрены аптечка и средства пожаротушения, а так же индивидуальные средства защиты.

Приборы и оборудование: мультимедийный проектор с ноутбуком, вытяжной шкаф, кондуктометр «Мультитест КСП-1», датчик кондуктометрический, центрифуга (ЦЛМН – Р10-01), пучь муфульная, весы аналитические ВЛ-210, рН метры – ионометр ЭКОТЕСТ-2000, шкаф сушильный, бидистиллятор ДЭ-5, бани лабораторные, ионометры И-160-М4, магнитные мешалки.

Химическая посуда и аппараты лабораторного обихода: Хроматографические камеры, стеклянный пульверизатор, спиртовки, тигельные щипцы, асбестовые сетки, штативы, предметные стекла, пробирки, пипетки, пробки, стеклянные палочки, пробиркодержатели, шпатели, скальпели, эксикаторы, бюксы, электрические плитки, химические воронки, тигли, химические стаканы с носиком емкостью 200-300 мл и 100 мл, мерные цилиндры на 10 мл, 50 и 100 мл, ступки с пестиками, бюретки на 25 мл, пипетки Мора на 5, 10, 20 и 100 мл, градуированные мерные пипетки на 1,2,5 и 10 мл, мерные колбы на 100, 250 и 1000 мл с пробками, конические колбы на 100 и 250 мл, капельницы, груши.

Химические реактивы: индикаторная бумага, фильтровальная бумага, $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$, 8-оксихинолин, AgNO_3 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, BaCl_2 , $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, CCl_4 , CdSO_4 , CH_3COOH , CH_3COONa , CuSO_4 , FeCl_3 , FeSO_4 , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (крист.), H_2SO_4 , HCl , HNO_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KCl , KI , KMnO_4 , KNO_2 , KSCN , Na_2CO_3 , Na_2S , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, Na_2SO_3 , Na_2SO_4 , NaOH , NH_4Cl , изоамиловый спирт, крахмал, магнезон II, медный купорос, метиловый оранжевый, раствор аммиака, раствор H_2O_2 , соль Мора $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, стандартные буферные растворы, хромоген черный, ЭДТА, этанол, этиловый эфир.

Материально-техническую сторону лабораторных занятий обеспечивают квалифицированные инженеры с высшим образованием.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование
код и наименование

Профиль: Экология

Дисциплина: Б.1.Б.11 Химия

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра химии

наименование кафедры

протокол № 10 от "1" июня 20/16.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра химии

наименование кафедры



подпись

Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель

должность



подпись

П.А. Пономарева

расшифровка подписи

Зав. кафедрой

должность



подпись

Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Кафедра экологии и природопользования

наименование кафедры



личная подпись

расшифровка подписи

В.Ф. Куксанов

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

код наименование



личная подпись

расшифровка подписи

В.Ф. Куксанов

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки



личная подпись

Т.В. Истомина

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

химико-биологического

личная подпись



расшифровка подписи

Е.С. Барышева

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

личная подпись

Е.В. Дырдина

расшифровка подписи