МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»

КАФЕДРА ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

«СОГЛАСОВАНО»	«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФВТ _____ А.Н. Пылькин	Проректор по учебной работе _____ К.В. Бухенский
«___»_____2018 г.	«___»_____2018 г.

Руководитель ОПОП
_____ В.П. Корячко

«___»_____2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.Б.03 «Химия»

Направление подготовки

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ОПОП академического бакалавриата

«Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань, 2018 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата.

Рабочая программа дисциплины «Химия» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата «Конструирование и технология радиоэлектронных средств», разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.11.2015 г. № 1333.

Цель дисциплины заключается в том, чтобы:

- изучить основные теоретические положения химии;
- получить современные представления о строении веществ, включая твердые вещества и кристаллическое состояние;
- овладеть необходимым объемом знаний о химической термодинамике, химической кинетике и химическом равновесии;
- ознакомиться с методами описания и свойствами важнейших химических систем, а также протекающими в них процессами.

Основные задачи освоения учебной дисциплины:

- развитие у студентов химического мышления;
- овладение техникой химических расчетов;
- выработку навыков и развитие умения постановки и проведения химического эксперимента, обработки и анализа его результатов;
- развитие умения использования положений химической науки в технике.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования. Уметь: анализировать и выделять то новое, что позволяет выстраивать инновационные модели образовательного процесса. Владеть: технологиями организации процесса самообразования.
ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.	Знать: основные положения, законы и методы естественных наук и математики. Уметь: представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира. Владеть: современными методами решения естественнонаучных задач.
ОПК-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.	Знать: методику решения профессиональных проблем. Уметь: выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Владеть: физико-математическим аппаратом.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.3.В.03 «Химия» является обязательной, относится к базовой части блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» направления подготовки академического бакалавриата 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Дисциплина изучается по очной форме обучения с распределением дисциплины по семестрам согласно приведенной ниже таблице.

Форма обучения	**Курс**									
	1-й		**2-й**		**3-й**		**4-й**		**5-й**	
	Семестр									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Очная	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Пререквизиты дисциплины: «Школьный курс химии», «Школьный курс математики», «Математика», «Физика».

Постреквизиты дисциплины: «Экология», «Материалы и компоненты электронных средств»

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы (ЗЕ), 72 часа.

Вид учебной работы	Объем (в часах)	Объем (в часах) по семестрам	
		1	2
Аудиторные занятия (всего):	32		32
в том числе	-		-
Лекции	16		16
Лабораторные работы	16		16
Практические занятия (упражнения)	0		0
Самостоятельная работа (всего):	40		40
В том числе	-		-
Консультации в семестре	4		4
Самостоятельные занятия	36		36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет		Зачет
Общая трудоемкость час.,	72		72
зач. ед.	2		2

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Раздел дисциплины (модуля)	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часы			Самостоятельная работа обучающихся, часы			
	ЛК	ЛР	ПЗ	СЗ	КР	К	Э
1. Основы строения вещества.	4	4	0	8		4	
2. Основы химической термодинамики.	4	2	0	6			
3. Основы химической кинетики и катализа.	2	2	2	4			
4. Химическое равновесие.	2	2	2	6			
5. Растворы и дисперсные системы.	2	4	2	6			
6. Окислительно-восстановительные процессы и электрохимические системы.	2	2	2	6			
Всего:	**16**	**16**		**36**			
	32			**40**			
	72						

Принятые сокращения: ЛК – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, СЗ – самостоятельные занятия, КР – курсовая работа, К – консультации, Э – экзамен.

4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Основы строения вещества

Предмет химии, ее место в ряду естественных наук. Задачи химической науки. Строение атома. Модель Э. Резерфорда строения атома. Атомные спектры. Уравнение М. Планка. Основные положения теории Н. Бора строения атома водорода. Квантово-механическая модель атома. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенности В Гейзенберга. Волновая функция электрона. Уравнение Э. Шредингера. Квантовые числа. Атомные орбитали. Строение многоэлектронных атомов. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей. Правило В. Клечковского. Принцип Паули. Правило Гунда.

Химия и периодическая система элементов. Периодические свойства элементов. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Значение периодического закона Д.И. Менделеева.

Химическая связь. Основные типы и характеристики химической связи. Ионная, ковалентная и металлическая связи. Метод валентных связей (ВС). Валентность элемента в основном и возбужденном состояниях. Направленность химической связи. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственная конфигурация молекул. Метод молекулярных орбиталей (ММО).

Типы взаимодействия молекул. Основные типы взаимодействия молекул. Ван-дерваальсовы силы и их составляющие. Энергия взаимодействия по Ван-дер-Ваальсу. Водородная связь. Взаимодействие молекул по донорно-акцепторному механизму образования ковалентной связи. Комплексные соединения. Комплексы, комплексообразователи, лиганды, координационное число. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Влияние лигандов на комплексообразователь. Спектрохимический ряд лигандов. Структура комплексных соединений.

Агрегатные состояния вещества. Газообразное состояние вещества. Законы идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Вальса. Жидкое состояние вещества. Свойства жидкостей. Жидкие кристаллы. Переохлажденные жидкости. Аморфное состояние. Твердые вещества. Кристаллическое состояние

вещества. Кристаллы. Кристаллические решетки. Химическая связь в твердых телах. Металлическая связь и металлы. Ионные и атомно-ковалентные кристаллы. Молекулярные кристаллы. Общие понятия о зонной теории кристаллов. Реальные кристаллы. Дефекты в кристаллах.

Классы неорганических соединений. Оксиды, гидроксиды, соли. Получение и характерные свойства. Бескислородные кислоты. Кислотно-основные свойства веществ.

Основы химической термодинамики

Основные понятия химической термодинамики. Термодинамическая система. Изолированная, открытая, закрытая системы. Фаза. Окружающая среда. Равновесное состояние.

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота. Работа. Энтальпия системы. Тепловые эффекты химических реакций.

Термохимия. Термохимические уравнения. Теплота образования. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Зависимость теплового эффекта от температуры (уравнение Кирхгофа).

Второй закон термодинамики. Самопроизвольный и несамопроизвольный процессы. Энтропия. Статистический смысл энтропии. Уравнение Больцмана. Абсолютная энтропия.

Термодинамические потенциалы (энергии) Гиббса и Гельмгольца. Направление и пределы самопроизвольного течения химических реакций. Стандартная энергия Гиббса вещества и химической реакции. Уравнение изотермы химической реакции (уравнение Вант-Гоффа).

Основы химической кинетики и катализа.

Задачи химической кинетики. Скорость реакции и методы ее регулирования. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс. Константы скорости реакций. Порядок реакции. Скорости реакций первого и второго порядков. Влияние температуры на скорость химической реакции. Эмпирическое правило Вант–Гоффа. Зависимость константы скорости химической реакции от температуры (уравнение Аррениуса). Энергия активации. Предэкспоненциальный множитель. Стерический (вероятностный) множитель. Механизмы химических реакций. Простые и сложные реакции. Элементарные стадии. Лимитирующая стадия. Молекулярность реакции. Скорость гетерогенной химической реакции. Катализаторы и каталитические системы. Влияние катализаторов на скорость реакции.

Химическое равновесие

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые процессы. Термодинамическое условие химического равновесия. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Зависимость константы равновесия от температуры. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия (концентрация, давление и температура). Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Растворы и дисперсные системы

Общие свойства растворов. Растворы, их образование. Способы выражения концентрации растворов. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Осмос, осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа.

Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Вода как растворитель. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH как характеристика реакции среды. Методы определения pH. Кислотно-основные индикаторы. Гидролиз солей. Количественные характеристики процесса гидролиза.

Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем (суспензии, эмульсии, коллоидные растворы). Строение коллоидной частицы и мицеллы. Коллоидные растворы в природе и технике.

Окислительно-восстановительные процессы и электрохимические системы

Окислительно-восстановительные процессы. Механизм окисления и восстановления. Типичные окислители и восстановители.

Электрохимические системы. Электрохимические процессы. Стандартные электродные потенциалы, Электродвижущая сила. Электрохимический ряд напряжений. Химические источники тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз водных растворов и расплавов солей.

Электрохимическая коррозия металлов. Способы защиты от коррозии.

Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость
1	1	Строение атома	2
2	1,4	Комплексные соединения	2
3	2	Термодинамические расчеты	2
4	3,4	Скорость химических реакций	2
5	5,4	Общие свойства растворов	2
6	5	Гидролиз	2
7	6	Окислительно-восстановительные реакции	2
8	6	Электролиз	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Цель самостоятельной работы обучающихся – закрепление и расширение знаний, умений и навыков, полученных на аудиторных занятиях.

Самостоятельная работа обучающихся состоит:

1) в проработке (с использованием источников из списка основной и дополнительной литературы) законспектированного лекционного материала и составлении по результатам такой проработки перечня вопросов, требующих дополнительного обсуждения с лектором;

2) в изучении специализированной литературы, ориентированной на обучение приемам работы в современных программных комплексах «сквозного» проектирования печатных плат с учетом выполнения требований электромагнитной совместимости.

В рамках самостоятельной работы в дополнение к списку основной и дополнительной литературы обучающимся предлагается изучение следующих источников:

1. Коровин Н.В. Общая химия: учеб. - М.: Высшая шк., 2008. – 557 с.
2. В. Р. Трегулов, А. В. Царева. Химия : учеб. пособие. Ч.1. – Рязань: РГРТУ, 2013. - 80с. - Библиогр.: с.80
3. Царева А.В., Трегулов В.Р., Ермакова Л.П. Химия. Кинетика, коллоидные системы: методические указания к лабораторным работам. – Рязань: РГРТУ, 2009. - 16с.
4. Химия: электролиз. Коррозия и защита металлов от коррозии: Метод.указ.к лаб.раб. / В. Р. Трегулов, А. В. Царева, Л. П. Ермакова ; РГРТА. - Рязань, 2005. - 20с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Химия»»)

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Коровин Н.В. Общая химия: учеб. - М.: Высшая шк., 2008. – 557 с.

2. В. Р. Трегулов, А. В. Царева. Химия : учеб. пособие. Ч.1. – Рязань: РГРТУ, 2013. - 80с. - Библиогр.: с.80

3. Царева А.В., Трегулов В.Р., Ермакова Л.П. Химия. Кинетика, коллоидные системы: методические указания к лабораторным работам. – Рязань: РГРТУ, 2009. - 16с.

4. Химия: электролиз. Коррозия и защита металлов от коррозии: Метод.указ.к лаб.раб. / В. Р. Трегулов, А. В. Царева, Л. П. Ермакова ; РГРТА. - Рязань, 2005. - 20с.

Дополнительная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учеб. пособие. - М.: КНОРУС, 2012. – 746 с.

2. Царева А.В. Химия (Комплексные соединения, термодинамические расчеты химических реакций) : Метод. указ.к лаб.работам / РГРТА. - Рязань, 2002. - 23с.

3. Трегулов В.Р. Химия. Строение вещества. Строение атома и ионов. Химическая связь : Метод. указ.к лаб.работам / РГРТА. - Рязань, 2003. - 24с.

4. Трегулов В.Р. Химия. Жесткость воды : Метод. указ.к лаб.работе / РГРТА. - Рязань, 2006. - 12.

5. Трегулов В.Р. Химия. Общие свойства растворов. Окислительно-восстановительные реакции. Адсорбция и адсорбционное равновесие : Метод. указ. к лаб.работам / РГРТУ. - Рязань, 2006 . - 40с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

1) изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут;
2) изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут;
3) изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Описание последовательности действий обучающегося («сценарий изучения дисциплины»)

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции не применялся на практическом и лабораторном занятии. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса следовать изложению материала на лекции. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий.

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1 час) для работы с литературой по в библиотеке.

Рекомендации по работе с литературой

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по электрическим сетям и системам. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников по курсу. Рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему.

Рекомендации по подготовке к экзамену

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником по курсу. Кроме «заучивания» материала, важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. При изучении теоретического материала всегда нужно рисовать схемы или графики. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для освоения дисциплины необходимы:

1) лекционная аудитория, оборудованная средствами отображения презентаций и других лекционных материалов на экран;

2) классы для проведения лабораторных занятий.

11. Образовательные технологии

Изучение дисциплины предусматривает применение активных форм проведения занятий с использованием технологий проблемно-ориентированного обучения, которые эффективно поддерживают достижение принятых для данной дисциплины общекультурных и профессиональных компетенций.

Принятая технология обучения базируется на проведении лабораторных изанятий, дополняемых самостоятельной работой обучаемых, в том числе и с участием преподавателя, когда выполняется серия заданий на проведение теоретических и экспериментальных исследований, что позволяет практически применить полученные знания, развивая принятые для данной дисциплины компетенции.

Проведение большинства занятий осуществляется с использованием мультимедийных средств, а также раздаточных материалов и наглядных пособий.

Программу составил:
Старший преподаватель кафедры ХТ В.С.Логинов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры ХТ (протокол № __ от _____)

Зав. кафедрой ХТ,
к.т.н., доцент В.В. Коваленко

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»

КАФЕДРА ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

«СОГЛАСОВАНО»	«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФВТ _____ А.Н. Пылькин	Проректор по учебной работе _____ К.В. Бухенский
«___»_____2018 г.	«___»_____2018 г.

Руководитель ОПОП
_____ В.П. Корячко

«___»_____2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.Б.03 «Химия»

Направление подготовки

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ОПОП академического бакалавриата

«Конструирование и технология электронно-вычислительных средств»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань, 2018 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата.

Рабочая программа дисциплины «Химия» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата «Конструирование и технология электроноо-вычислительных средств», разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.11.2015 г. № 1333.

Цель дисциплины заключается в том, чтобы:

- изучить основные теоретические положения химии;
- получить современные представления о строении веществ, включая твердые вещества и кристаллическое состояние;
- овладеть необходимым объемом знаний о химической термодинамике, химической кинетике и химическом равновесии;
- ознакомиться с методами описания и свойствами важнейших химических систем, а также протекающими в них процессами.

Основные задачи освоения учебной дисциплины:

- развитие у студентов химического мышления;
- овладение техникой химических расчетов;
- выработку навыков и развитие умения постановки и проведения химического эксперимента, обработки и анализа его результатов;
- развитие умения использования положений химической науки в технике.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования. Уметь: анализировать и выделять то новое, что позволяет выстраивать инновационные модели образовательного процесса. Владеть: технологиями организации процесса самообразования.
ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.	Знать: основные положения, законы и методы естественных наук и математики. Уметь: представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира. Владеть: современными методами решения естественнонаучных задач.
ОПК-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соотв. физико-математический аппарат.	Знать: методику решения профессиональных проблем. Уметь: выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Владеть: физико-математическим аппаратом.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.3.В.03 «Химия» является обязательной, относится к базовой части блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) «Конструирование и технология электронно-вычислительных средств» направления подготовки академического бакалавриата 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Дисциплина изучается по очной форме обучения с распределением дисциплины по семестрам согласно приведенной ниже таблице.

Форма обучения	**Курс**									
	1-й		**2-й**		**3-й**		**4-й**		**5-й**	
	Семестр									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Очная	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Пререквизиты дисциплины: «Школьный курс химии», «Школьный курс математики», «Математика», «Физика».

Постреквизиты дисциплины: «Экология», «Материалы и компоненты электронных средств»

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы (ЗЕ), 72 часа.

Вид учебной работы	Объем (в часах)	Объем (в часах) по семестрам	
		1	2
Аудиторные занятия (всего):	32		32
в том числе	-		-
Лекции	16		16
Лабораторные работы	16		16
Практические занятия (упражнения)	0		0
Самостоятельная работа (всего):	40		40
В том числе	-		-
Консультации в семестре	4		4
Самостоятельные занятия	36		36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет		Зачет
Общая трудоемкость час.,	72		72
зач. ед.	2		2

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Раздел дисциплины (модуля)	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часы			Самостоятельная работа обучающихся, часы			
	ЛК	ЛР	ПЗ	СЗ	КР	К	Э
1. Основы строения вещества.	4	4	0	8		4	
2. Основы химической термодинамики.	4	2	0	6			
3. Основы химической кинетики и катализа.	2	2	2	4			
4. Химическое равновесие.	2	2	2	6			
5. Растворы и дисперсные системы.	2	4	2	6			
6. Окислительно-восстановительные процессы и электрохимические системы.	2	2	2	6			
Всего:	**16**	**16**		**36**			
	32			**40**			
	72						

Принятые сокращения: ЛК – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, СЗ – самостоятельные занятия, КР – курсовая работа, К – консультации, Э – экзамен.

4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Основы строения вещества

Предмет химии, ее место в ряду естественных наук. Задачи химической науки. Строение атома. Модель Э. Резерфорда строения атома. Атомные спектры. Уравнение М. Планка. Основные положения теории Н. Бора строения атома водорода. Квантово-механическая модель атома. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенности В Гейзенберга. Волновая функция электрона. Уравнение Э. Шредингера. Квантовые числа. Атомные орбитали. Строение многоэлектронных атомов. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей. Правило В. Клечковского. Принцип Паули. Правило Гунда.

Химия и периодическая система элементов. Периодические свойства элементов. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Значение периодического закона Д.И. Менделеева.

Химическая связь. Основные типы и характеристики химической связи. Ионная, ковалентная и металлическая связи. Метод валентных связей (ВС). Валентность элемента в основном и возбужденном состояниях. Направленность химической связи. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственная конфигурация молекул. Метод молекулярных орбиталей (ММО).

Типы взаимодействия молекул. Основные типы взаимодействия молекул. Ван-дерваальсовы силы и их составляющие. Энергия взаимодействия по Ван-дер-Ваальсу. Водородная связь. Взаимодействие молекул по донорно-акцепторному механизму образования ковалентной связи. Комплексные соединения. Комплексы, комплексообразователи, лиганды, координационное число. Классификация и номенклатура комплексных соедине-

ний. Влияние лигандов на комплексообразователь. Спектрохимический ряд лигандов. Структура комплексных соединений.

Агрегатные состояния вещества. Газообразное состояние вещества. Законы идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Вальса. Жидкое состояние вещества. Свойства жидкостей. Жидкие кристаллы. Переохлажденные жидкости. Аморфное состояние. Твердые вещества. Кристаллическое состояние вещества. Кристаллы. Кристаллические решетки. Химическая связь в твердых телах. Металлическая связь и металлы. Ионные и атомно-ковалентные кристаллы. Молекулярные кристаллы. Общие понятия о зонной теории кристаллов. Реальные кристаллы. Дефекты в кристаллах.

Классы неорганических соединений. Оксиды, гидроксиды, соли. Получение и характерные свойства. Бескислородные кислоты. Кислотно-основные свойства веществ.

Основы химической термодинамики

Основные понятия химической термодинамики. Термодинамическая система. Изолированная, открытая, закрытая системы. Фаза. Окружающая среда. Равновесное состояние.

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота. Работа. Энтальпия системы. Тепловые эффекты химических реакций.

Термохимия. Термохимические уравнения. Теплота образования. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Зависимость теплового эффекта от температуры (уравнение Кирхгофа).

Второй закон термодинамики. Самопроизвольный и несамопроизвольный процессы. Энтропия. Статистический смысл энтропии. Уравнение Больцмана. Абсолютная энтропия.

Термодинамические потенциалы (энергии) Гиббса и Гельмгольца. Направление и пределы самопроизвольного течения химических реакций. Стандартная энергия Гиббса вещества и химической реакции. Уравнение изотермы химической реакции (уравнение Вант-Гоффа).

Основы химической кинетики и катализа.

Задачи химической кинетики. Скорость реакции и методы ее регулирования. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс. Константы скорости реакций. Порядок реакции. Скорости реакций первого и второго порядков. Влияние температуры на скорость химической реакции. Эмпирическое правило Вант–Гоффа. Зависимость константы скорости химической реакции от температуры (уравнение Аррениуса). Энергия активации. Предэкспоненциальный множитель. Стерический (вероятностный) множитель. Механизмы химических реакций. Простые и сложные реакции. Элементарные стадии. Лимитирующая стадия. Молекулярность реакции. Скорость гетерогенной химической реакции. Катализаторы и каталитические системы. Влияние катализаторов на скорость реакции.

Химическое равновесие

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые процессы. Термодинамическое условие химического равновесия. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Зависимость константы равновесия от температуры. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия (концентрация, давление и температура). Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Растворы и дисперсные системы

Общие свойства растворов. Растворы, их образование. Способы выражения концентрации растворов. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Осмос, осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа.

Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Вода как раствори-

тель. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH как характеристика реакции среды. Методы определения pH. Кислотно-основные индикаторы. Гидролиз солей. Количественные характеристики процесса гидролиза.

Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем (суспензии, эмульсии, коллоидные растворы). Строение коллоидной частицы и мицеллы. Коллоидные растворы в природе и технике.

Окислительно-восстановительные процессы и электрохимические системы

Окислительно-восстановительные процессы. Механизм окисления и восстановления. Типичные окислители и восстановители.

Электрохимические системы. Электрохимические процессы. Стандартные электродные потенциалы, Электродвижущая сила. Электрохимический ряд напряжений. Химические источники тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз водных растворов и расплавов солей.

Электрохимическая коррозия металлов. Способы защиты от коррозии.

Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость
1	1	Строение атома	2
2	1,4	Комплексные соединения	2
3	2	Термодинамические расчеты	2
4	3,4	Скорость химических реакций	2
5	5,4	Общие свойства растворов	2
6	5	Гидролиз	2
7	6	Окислительно-восстановительные реакции	2
8	6	Электролиз	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Цель самостоятельной работы обучающихся – закрепление и расширение знаний, умений и навыков, полученных на аудиторных занятиях.

Самостоятельная работа обучающихся состоит:

1) в проработке (с использованием источников из списка основной и дополнительной литературы) законспектированного лекционного материала и составлении по результатам такой проработки перечня вопросов, требующих дополнительного обсуждения с лектором;

2) в изучении специализированной литературы, ориентированной на обучение приемам работы в современных программных комплексах «сквозного» проектирования печатных плат с учетом выполнения требований электромагнитной совместимости.

В рамках самостоятельной работы в дополнение к списку основной и дополнительной литературы обучающимся предлагается изучение следующих источников:

1. Коровин Н.В. Общая химия: учеб. - М.: Высшая шк., 2008. – 557 с.
2. В. Р. Трегулов, А. В. Царева. Химия : учеб. пособие. Ч.1. – Рязань: РГРТУ, 2013. - 80с. - Библиогр.: с.80
3. Царева А.В., Трегулов В.Р., Ермакова Л.П. Химия. Кинетика, коллоидные системы: методические указания к лабораторным работам. – Рязань: РГРТУ, 2009. - 16с.
4. Химия: электролиз. Коррозия и защита металлов от коррозии: Метод.указ.к лаб.раб. / В. Р. Трегулов, А. В. Царева, Л. П. Ермакова ; РГРТА. - Рязань, 2005. - 20с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Химия»»)

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Коровин Н.В. Общая химия: учеб. - М.: Высшая шк., 2008. – 557 с.

2. В. Р. Трегулов, А. В. Царева. Химия : учеб. пособие. Ч.1. – Рязань: РГРТУ, 2013. - 80с. - Библиогр.: с.80

3. Царева А.В., Трегулов В.Р., Ермакова Л.П. Химия. Кинетика, коллоидные системы: методические указания к лабораторным работам. – Рязань: РГРТУ, 2009. - 16с.

4. Химия: электролиз. Коррозия и защита металлов от коррозии: Метод.указ.к лаб.раб. / В. Р. Трегулов, А. В. Царева, Л. П. Ермакова ; РГРТА. - Рязань, 2005. - 20с.

Дополнительная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учеб. пособие. - М.: КНОРУС, 2012. – 746 с.

2. Царева А.В. Химия (Комплексные соединения, термодинамические расчеты химических реакций) : Метод. указ.к лаб.работам / РГРТА. - Рязань, 2002. - 23с.

3. Трегулов В.Р. Химия. Строение вещества. Строение атома и ионов. Химическая связь : Метод. указ.к лаб.работам / РГРТА. - Рязань, 2003. - 24с.

4. Трегулов В.Р. Химия. Жесткость воды : Метод. указ.к лаб.работе / РГРТА. - Рязань, 2006. - 12.

5. Трегулов В.Р. Химия. Общие свойства растворов. Окислительно-восстановительные реакции. Адсорбция и адсорбционное равновесие : Метод. указ. к лаб.работам / РГРТУ. - Рязань, 2006 . - 40с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

1) изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут;
2) изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут;
3) изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Описание последовательности действий обучающегося («сценарий изучения дисциплины»)

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции не применялся на практическом и лабораторном занятии. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса следовать изложению материала на лекции. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий.

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к

занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1 час) для работы с литературой по в библиотеке.

Рекомендации по работе с литературой

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по электрическим сетям и системам. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников по курсу. Рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему.

Рекомендации по подготовке к экзамену

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником по курсу. Кроме «заучивания» материала, важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. При изучении теоретического материала всегда нужно рисовать схемы или графики. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для освоения дисциплины необходимы:

1) лекционная аудитория, оборудованная средствами отображения презентаций и других лекционных материалов на экран;

2) классы для проведения лабораторных занятий.

11. Образовательные технологии

Изучение дисциплины предусматривает применение активных форм проведения занятий с использованием технологий проблемно-ориентированного обучения, которые эффективно поддерживают достижение принятых для данной дисциплины общекультурных и профессиональных компетенций.

Принятая технология обучения базируется на проведении лабораторных изанятий, дополняемых самостоятельной работой обучаемых, в том числе и с участием преподавателя, когда выполняется серия заданий на проведение теоретических и экспериментальных исследований, что позволяет практически применить полученные знания, развивая принятые для данной дисциплины компетенции.

Проведение большинства занятий осуществляется с использованием мультимедийных средств, а также раздаточных материалов и наглядных пособий.

Программу составил:
Старший преподаватель кафедры ХТ В.С.Логинов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры ХТ (протокол № __ от _____)

Зав. кафедрой ХТ,
к.т.н., доцент В.В. Коваленко