

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**



УТВЕРЖДАЮ
Директор института ХТИ

В.И. Павленко

« 15 » 03 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Общая и неорганическая химия

направление подготовки (специальность):

19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки

19.03.01 Биотехнология

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: химико-технологический

Кафедра: Теоретической и прикладной химии

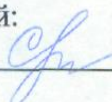
Белгород – 2018

Рабочая программа составлена на основании требований:
Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (бакалавриат) 18.03.01. Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» марта 2015 г. № 193

- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2018 году.

Составитель: канд.техн.наук, доцент  Л.Н. Наумова

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Промышленная экология»:

Заведующая кафедрой:
д.т.н., профессор  С.В. Свергузова
« 20 » 04 2018 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ТПХ

« 23 » 04 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  В.И. Павленко

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 05 2018 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  Л.А. Порожнюк

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№	Код компетенции	Компетенция
Общепрофессиональные		
1	ОПК-2 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	В результате изучения разделов студент должен Знать: – основные химические законы, строение атомов и их химический элементный состав, кинетику и термодинамику химических систем, математический расчет основных термодинамических параметров, основы электрохимических процессов, способы их применения для решения теоретических и прикладных задач; Уметь: – использовать основные законы химии в профессиональной деятельности, составлять и анализировать химические уравнения, проводить химические расчеты; Владеть: – методами описания химических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.
2	ОПК - 3 Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: основные законы физико-химических систем, зависимость между физическими факторами и изменением химических свойств системы; Уметь: проводить и анализировать результаты экспериментов по определению физических величин при протекании химических реакций, использовать физические основы эксплуатации оборудования при проведении химических реакций; Владеть: способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Химия биологически активных веществ
2	Общая экология
3	Органическая химия
4	Общая биология и микробиология
5	Основы биохимии и молекулярной биологии
6	Введение в биотехнологию
7	Промышленная экология биотехнологических производств
8	Математические методы в биотехнологии
9	Основы генетики
10	Основы биосинтеза
11	Биофизические и биохимические процессы в биологии и микробиологии
12	Токсикология
13	Санитарно-химический анализ
14	Биотрансформация полимеров и ксенобиотиков

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Аудиторные занятия, в т.ч.:	68	68
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	76	76
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	67	67
Форма промежуточная аттестация (диф.зачет)		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Содержание лекционных занятий Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельна я работа
1	2	3	4	5	6
1. Основные классы неорганических соединений, строение вещества.					
	Оксиды, гидроксиды (кислоты и основания), соли. Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Порядок заполнения атомных орбиталей электронами. Строение многоэлектронных атомов. Подразделение элементов на <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> - и <i>f</i> -семейства. Периодические свойства химических элементов: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, атомные и ионные радиусы, степень окисления. Валентные возможности элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Основные характеристики химической связи: длина, направленность, прочность. Ковалентная связь. Метод валентных связей: насыщаемость и направленность связи, кратность связи, поляризуемость. Гибридизация. Метод молекулярных орбиталей. Ионная связь: энергия ионной связи, поляризация ионов, полярность и поляризуемость связи. Водородная связь. Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие.	2	2	4	6
2. Основные законы химии					
	Закон сохранения массы и энергии. Периодичность. Закон сохранения заряда. Основные стехиометрические законы химии.	1	1	2	5
3. Общие закономерности осуществления химических процессов					
	Химическая термодинамика. Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловые эффекты различных процессов. Закон Гесса и следствия из него вытекающие. Стандартная теплота образования. Понятие об энтропии. Изменение энтропии в различных процессах. Понятие об энергии Гиббса и её изменении как меры реакционной способности. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость реакции. Понятие об активированном комплексе. Необратимые и обратимые процессы. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье.	2	2	4	6
4. Теоретические основы описания свойств растворов					

	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Способы выражения концентраций растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Теория электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Правило Бертолле-Михайленко. Ионное произведение воды, водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Константа и степень гидролиза. Расчет pH кислот, оснований, солей.	2	2	4	5
5. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы					
	Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Влияние среды на характер протекания ОВР. Электрохимические системы. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Электролиз. Катодные и анодные процессы при электролизе. Электролиз растворов и расплавов солей.	2	2	6	6
6. Комплексные соединения.					
	Структура комплексных соединений (КС): центральный атом (комплексообразователь), лиганды, комплексный ион, внутренняя и внешняя сферы, координационное число центрального атома, дентатность лигандов. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Природа химических связей в КС. Образование и диссоциация КС в растворах, константы образования и константы нестойкости комплексов. Классификация и номенклатура КС.	1	1	–	6
7. Химия s-элементов I-II групп периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства элементов I-A и II-A группы. Распространенность, получение, применение. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Особенности строения атомов лития, бериллия и магния. Взаимодействие металлов с растворами разбавленных и концентрированных кислот.	1	1	2	6
8. Химия p-элементов III группы периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства бора и алюминия. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Распространенность, получение, применение. Взаимодействие неметаллов и металлов с растворами разбавленных и концентрированных кислот и щелочей.	1	1	2	6
9. Химия p-элементов IV группы периодической системы элементов и их соединений					
	Особенности строения атома углерода и кремния, их аллотропные модификации. Свойства подгруппы	1	1	2	6

	германия. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Распространенность, получение, применение. Взаимодействие неметаллов и металлов с растворами разбавленных и концентрированных кислот и щелочей.				
10. Химия <i>p</i>-элементов V группы периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства азота, фосфора, мышьяка, сурьмы, висмута. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Аллотропные модификации фосфора. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Взаимодействие азотной кислоты с металлами и неметаллами.	1	1	2	6
11. Химия <i>p</i>-элементов VI группы периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства серы, селена и теллура, их кислородные соединения. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Структура полиотионовых и надсерных кислот. Особенность взаимодействия серной кислоты с металлами и неметаллами. Водород, вода, галогены. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Термическая устойчивость соединений.	1	1	2	6
12. Химия <i>p</i>-элементов VII групп периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства галогенов (фтора, хлора, иода, брома, астата). Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Взаимодействие галогенов с кислотами и щелочами.	1	1	2	6
13. Химия <i>d</i>-элементов I-VIII групп периодической системы элементов и их соединений					
	Общие свойства <i>d</i> -металлов. Получение чистых и сверхчистых металлов. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Взаимодействие металлов с растворами кислот и щелочей. Пассивация. Распространенность, получение, применение.	1	1	2	6
	Итого	17	17	34	76

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов в СРС
Семестр № 1				
1	Основные классы неорганических	Изучение химических свойств основных классов неорганических соединений и	2	2

	соединений, строение вещества.	строения вещества, выполнение практических заданий, решение задач.		
2	Общие закономерности осуществления химических процессов	Изучение основ химической термодинамики и кинетики. Выполнение расчетных заданий по тематике.	2	2
3	Теоретические основы описания свойств растворов	Изучение и выполнение практических заданий по тематике, решение задач по основным разделам тематики.	2	2
4	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы	Изучение основных типов окислительно-восстановительных реакций, методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Электролиз, электрохимические процессы при электролизе.	3	3
5	Химия s-элементов IA-IIA групп периодической системы элементов и их соединений	Изучение химических свойств элементов I-II групп, закономерностей свойств, решение задач.	2	2
6	Химия p-элементов IIIA, IVA групп периодической системы элементов и их соединений	Изучение химических свойств элементов III-A, IVA групп, закономерностей свойств, решение задач.	2	2
7	Химия p-элементов VA, VIA, VIIA групп периодической системы элементов и их соединений	Изучение химических свойств элементов VA, VI-A, VIIA групп, закономерностей свойств, решение задач.	2	2
8	Химия d-элементов III, IV, V, VI, VII групп периодической системы элементов и их соединений	Изучение химических свойств элементов III, IV, V, VI, VII групп, закономерностей в свойствах, решение задач.	2	2
ИТОГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов в СРС
Семестр № 1				
1	Основные классы неорганических соединений, строение вещества.	Техника безопасности и правила работы в лаборатории. Кислотно-основные свойства классов неорганических соединений	4	4
2	Основные законы химии	Эквивалент и молярная масса эквивалента	2	2
3	Теоретические основы описания свойств растворов.	Свойства растворов.	2	2
4	Общие закономерности	Определение тепловых эффектов	2	2

	осуществления	химических процессов		
5	химических процессов	Химическая кинетика и равновесие	2	2
6	Теоретические основы описания свойств растворов.	Ионные равновесия в растворах электролитов и гидролиз солей. Грубодисперсные коллоидные системы	2	2
7	Окислительно-восстановительные свойства веществ	Реакции с изменением степени окисления	2	2
8	Процессы, протекающие в электрохимических системах	Электрохимические процессы	4	4
9	Химия s-элементов I-II групп периодической системы элементов и их соединений	Жесткость воды и способы ее умягчения. Свойства элементов I-II групп элементов	2	2
10	Химия p-элементов III, IV, V, VI, VII групп периодической системы элементов и их соединений	Свойства элементов III группы элементов	2	2
11		Свойства элементов IV группы элементов	2	2
12		Свойства элементов V группы элементов	2	2
13		Свойства элементов VI группы элементов	2	2
14		Свойства элементов VII группы элементов	2	2
16	Химия d-элементов I-VIII групп элементов периодической системы элементов и их соединений	Свойства d-элементов I-VIII групп элементов.	2	2
ИТОГО:			34	34

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень типовых вопросов (типовых заданий)

Задания для проведения текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1 семестр		
1-я аттестация		
1	Основные классы неорганических соединений, строение вещества.	1. Напишите формулы соединений, их графические формулы и уравнения диссоциации: оксид азота (V), гидроксид олова (IV), сернистая кислота, ортофосфат меди (II), гидроортосиликат кальция, нитрат гидроксиалюминия. 2. Напишите формулы оксидов, соответствующие указанным гидроксидам. Укажите кислотно-основные свойства оксидов и подтвердите химическими реакциями. HClO_4, LiOH, Al(OH)_3. 3. Закончите уравнение реакций: $\text{CaO} + \text{SiO}_2 =$; $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{MgO} =$; $\text{ZnO} + \text{CdO} =$;

		$\text{H}_2\text{CrO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 =$; $\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$; $\text{KHSO}_4 + \text{BaOH} =$. 4. Составьте в молекулярном и ионном виде реакции получения всех возможных солей исходя из: гидроксида железа (III) и серной кислоты. 5. Напишите в молекулярном и ионном виде реакции следующих превращений: а) $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; б) $\text{Cr} \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow [\text{Cr}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{NaCrO}_2 \rightarrow \text{CrCl}_3$. 6. Приведите полную и характеристическую электронные формулы атомов в нормальном и возбужденном состояниях, приведите графические электронные формулы валентных подуровней элементов в нормальном и возбужденном состояниях, укажите возможные валентности азота, рубидия и кадмия. 7. Напишите электронную формулу атома элемента и назовите его, если значения квантовых чисел (n, ℓ, m_ℓ, m_s) электронов внешнего электронного слоя следующие: 3,0,0,+1/2; 3,0,0,-1/2; 3,1,-1,+1/2; 3,1,0,+1/2 8. По данным о квантовых числах и числе электронов (N_n) на валентных орбиталях составьте электронную формулу атома, укажите название этого элемента, период и группу к которой он принадлежит: $n = 6$, $\ell = 1$, $N_n = 7$.
2	Основные законы химии	1. Определите молярную массу эквивалента серной кислоты в реакции: $2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{HSO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 2. В состав соединения входят углерод, водород и азот. Углерод составляет в нем 79,12%. Масса азота, полученного из 0,546 г соединения, равна 0,084 г. Молекулярная масса вещества 182. Вывести его формулу. 3. Какую массу водорода можно разместить в стальном баллоне емкостью 25 л при 27°C и давлении 125 атм? 4. Определить молярную массу эквивалента металла, если при взаимодействии 7,2 г его с хлором получено 28,3 г соли (молярная масса эквивалента хлора 35,5 г/моль.). 5. Смешали 10 г 40 %-ного раствора NaOH с 10 г 98%-ного раствора H_2SO_4, при этом реакция между кислотой и щелочью прошла до конца. Определить молярную массу эквивалента кислоты в данной реакции, если молярная масса эквивалента NaOH равна 40 г/моль.
3	Теоретические основы описания свойств растворов.	1. Сколько граммов вещества необходимо для приготовления 220 г 15 %-ного раствора KCl? 2. Определите процентную концентрацию раствора, полученного при смешивании 300 г 10 %-ного раствора и 200 г 20 %-ного раствора NaOH. 3. Сколько грамм K_2SO_4 содержится в 400 мл 0,05 н. раствора? 4. Сколько мл 0,5 М раствора NaOH можно приготовить из

		5 г NaOH? 5. Определите молярность, моляльность, нормальность и титр 6%-ного раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,04$).
4	Общие закономерности осуществления химических процессов	1. Вычислите стандартное изменение ΔH°, ΔG° и ΔS° для реакции $\text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})} = \text{CaCO}_{3(\text{к})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ 2. Найти количество теплоты, выделяющейся при взрыве 10,1 л гремучего газа, взятого при н.у. 3. При какой температуре самопроизвольно пойдет реакция $\text{CaCO}_{3(\text{к})} = \text{CaO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$? 4. При растворении 25 г KCl в воде (1 л) температура понизилась на 1,5 °С. Вычислите энтальпию растворения KCl в воде, если удельная теплоемкость раствора равна 4,18 Дж/г·град 5. Температурный коэффициент скорости некоторой реакции равен 2,3. Во сколько раз увеличится скорость этой реакции, если повысить температуру на 25 градусов? 6. При 150° С некоторая реакция заканчивается за 16 мин. Принимая температурный коэффициент скорости реакции равным 2,5, рассчитать, через какое время закончится эта реакция, если ее проводить при 200 °С. 7. В гомогенной системе $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$ равновесные концентрации реагирующих веществ (моль/л): $[\text{CO}] = 0,2$; $[\text{Cl}_2] = 0,3$; $[\text{COCl}_2] = 1,2$. Вычислите константу равновесия системы и исходные концентрации хлора и СО.
5	Теоретические основы описания свойств растворов.	1. Приведите уравнение диссоциации электролитов в растворах: H_2SO_4, H_2CO_3, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, $(\text{CaOH})_2\text{CO}_3$. 2. Концентрация гидроксид-ионов в 0,01 М растворе $\text{Sr}(\text{OH})_2$ составляет 0,015 моль/л. Каковы концентрации ионов Sr^{2+} и молекул $\text{Sr}(\text{OH})_2$ в моль/л и г/л? Какова степень диссоциации гидроксида в растворе? 3. Определите величину pH водного раствора HNO_2 концентрации 0,05 моль/л, если степень диссоциации составляет 2 %. 4. Напишите уравнение гидролиза в молекулярной и ионно-молекулярной формах. Укажите реакцию среды растворов следующих солей: $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, K_2CO_3, FeSO_4, Na_4SiO_4. 5. Что произойдет, если слить растворы: а) сульфата меди (II) и карбоната натрия; б) хлорида железа (III) и метасиликата натрия?
6	Окислительно-восстановительные свойства веществ	1. Уравняйте реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель. К какому типу относятся эти окислительно-восстановительные реакции? $\text{K}_2\text{SO}_3 = \text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4$; $\text{BaSO}_4 = \text{BaO} + \text{SO}_2 + \text{O}_2$; $\text{HCl} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$. 2. Уравняйте реакции ионно-электронным методом, определите тип реакции, укажите окислитель и восстановитель: $\text{I}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$; $\text{S} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;

		$\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$. 3. Закончите окислительно-восстановительные реакции, используя ионно-электронный метод $\text{NaBr} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \dots$ $\text{KI} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{I}_2 + \dots$ $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$ $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{KNO}_3 + \dots$
7	Электрохимические процессы	1. Возможна ли реакция: $\text{CrCl}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KBr} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$, если стандартные потенциалы редокс-пар составляют: $E^\circ_{\text{Br}_2/2\text{Br}^-} = 1,07 \text{ В}$ и $E^\circ_{\text{CrO}_4^{2-}/\text{Cr}^{3+}} = 1,43 \text{ В}$? 2. Алюминий находится в контакте с медью. Какой металл будет корродировать в щелочной среде. Дайте схему образующегося при этом гальванического элемента. 3. Составить схему гальванического элемента, состоящего из магниевой и железной пластин, опущенных соответственно в 1 М и 0,8 М растворы их солей. Написать ионные уравнения реакций и уравнения электродных процессов. Вычислить э.д.с. гальванического элемента. $E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,44 \text{ В}$, $E^\circ_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = -2,36 \text{ В}$. 4. Составить схему электролиза расплава и водного раствора SnCl_2 на инертных электродах. Какая масса вещества выделится на катоде из расплава, если сила тока равна 3 А, а время электролиза – 0,5 ч?
2-я аттестация		
8	Химия s-элементов I-II групп периодической системы элементов и их соединений	1. Определите массу твердых и объем газообразных продуктов, образующихся при растворении 12 г кальция в 120 мл 12%-ного раствора азотной кислоты ($\rho = 1,07 \text{ г/мл}$). 2. Закончить превращения: $\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} =$; $\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O} =$. 3. Сплав лития и магния растворили в разбавленной соляной кислоте. Определите состав сплава в массовых долях (%), если масса выделившегося газа составила 10 % от массы сплава.
9	Химия p-элементов IIIA группы периодической системы элементов и их соединений	1. Определить массу осадка и объем газа (н.у.), полученные при растворении 101 г сульфида алюминия. 2. Определить объем выделившегося газа ($t = 18^\circ\text{C}$, $P = 736 \text{ мм.рт.ст.}$) при взаимодействии 26 г свинца и 57 мл 0,4 н. раствора гидроксида натрия. 3. Закончите реакции: $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{KOH}_{\text{раствор}} =$; $\text{V} + \text{KOH} =$; $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$; $\text{Al} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$; $\text{V} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} =$.
10	Химия p-элементов IVA группы периодической системы элементов и их соединений	1. Определить массу образовавшегося осадка при смешивании 246 г оксида свинца (II) и 57 мл 0,4 н. раствора сульфата натрия. 2. Какую массу кремния необходимо взять для получения 27 г метасиликата натрия? 3. Закончите реакции: $\text{Si} + \text{NaOH}_{(\text{расплав})} =$; $\text{Sn} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} =$; $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{CaSiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3$
11	Химия p-элементов VA группы	1. Какой объем 0,1 М раствора H_3PO_4 можно приготовить из 15 мл 2,5 М раствора?

	периодической системы элементов и их соединений	2. Какой объем 6%-ного раствора $K_2Cr_2O_7$ ($\rho=1,04$ г/мл) требуется для окисления в серноокислом растворе KNO_2, содержащегося в 0,15 л 0,5 М раствора? 3. Закончите уравнения реакций: $NH_4NO_3 \xrightarrow{t} \rightarrow$; $NaNO_2 + KMnO_4 + KOH \rightarrow$; $HNO_3 \xrightarrow{t} \rightarrow$; $PCl_3 + H_2O \rightarrow$; $Cu + HNO_3 \text{ конц.} \rightarrow$; $Bi + HNO_3 \text{ разб.} \rightarrow$.
12	Химия <i>p</i> -элементов VIA группы периодической системы элементов и их соединений	1. Сколько г 3,4%-ного раствора H_2O_2 требуется для окисления 100 мл 1 М раствора $FeSO_4$ в присутствии H_2SO_4? 2. Сколько кг BaO_2 и 20%-ного раствора H_2SO_4 требуется для получения 120 кг 30%-ного раствора перекиси водорода? 3. Закончите уравнения реакций: $KNO_2 + KI + H_2SO_4 \rightarrow$; $S + NaOH \rightarrow$; $H_2S + H_2SO_3 \rightarrow S +$; $K_2S + K_2MnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow S + \dots$
13	Химия <i>p</i> -элементов VIIA группы периодической системы элементов и их соединений	1. Сколько г $KClO_3$ можно получить, пропуская Cl_2 через 200 мл 2 М раствора $NaOH$? 2. В 100 г H_2O при 20°C растворяется 3,6 г брома. Сколько г бромной воды потребуется для окисления 7,6 г $FeSO_4$ в серноокислом растворе? 3. Закончите уравнения реакций: $KClO_3 + NaI + H_2SO_4 \text{ конц.} \rightarrow$; $Cl_2 + H_2O \rightarrow$; $KClO_3 \text{ нагр. кат.} \rightarrow$; $Br_2 + KOH \rightarrow$; $NO_2 + NaOH \rightarrow$.
14	Химия <i>p</i> -элементов VIIIA группы периодической системы элементов и их соединений	1. Сколько молей $K_2Cr_2O_7$ необходимо взять для окисления HBr, чтобы получить 8 г брома?¶ 2. Сколько г Zn окислится $NaNO_3$ в щелочной среде, если выделится 2,8 л аммиака (н.у.)? 3. Закончите уравнения реакции: $Zn(OH)_2 + H_2SO_4 = \dots$ $VO + KOH = \dots$ $Zn(OH)_2 + KOH = \dots$

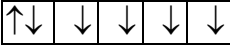
5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Курсовые проекты и курсовые работы при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий. Курс 1 Семестр 1

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 час самостоятельной работы студента по разделам 1, 2, 3, 4, 7.

№ п/п	Название ИДЗ	Цель изучения ИДЗ	Кол-во час
1	2	3	4

1	1. Приведите полную и характеристическую формулы атомов Zn, Co, Tc в нормальном и возбужденном состояниях, приведите графическую электронную формулу валентных подуровней элементов в возбужденном и нормальном состояниях, укажите возможные валентности. Приведите формулы гидридов и оксидов, соответствующие высшим степеням окисления этих элементов. 2. Напишите электронную формулу атома элемента и назовите его, если значения квантовых чисел (n, ℓ, m_ℓ, m_s) электронов валентного электронного слоя следующие: 3,2,2,+1/2; 3,2,1,+1/2; 3,2,0,+1/2; 4,0,0,+1/2; 4,0,0,-1/2. 3. Охарактеризуйте квантовыми числами следующие состояния электронов: $2p$  $3d$  $4s$  4. Сколько значений магнитного квантового числа возможно для электронов энергетического подуровня с $\ell = 3$? 5. Опишите строение молекул SO_2, SO_3 и ионов SO_3^{2-}, SO_4^{2-} методом валентных связей: тип гибридизации АО серы, число и тип связей, геометрическую форму и угол между связями. Локализованные или делокализованные π-электроны в этих частицах?	Цель задания – изучить порядок заполнения атомных орбиталей электронами, понятие о квантовых числах, подразделения элементов на s-, p-, d- и f-семейства. По набору значений квантовых чисел электронов научиться писать электронную формулу атома элемента и определять элемент. Методом ВС уметь определять строение молекул и ионов.	2
2	1. Определите эквивалент и молярную массу эквивалента серной кислоты в реакции $2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{HSO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. 2. Вещество состоит из магния, водорода, углерода и кислорода; массы находятся в соотношении $\text{Mg} : \text{H} : \text{C} : \text{O} = 1,01 : 0,083 : 1 : 4$. Вывести формулу вещества. 3. Каков объем CO_2, занимаемый 1 моль газа при температуре 27°C и давлении 1,5 атм? 4. Из 1,35 г оксида металла получается 3,15 г его нитрата. Вычислите молярную массу эквивалента этого металла. 5. Какой объем при 20°C и 99,06 КПа будет занимать CO_2, полученный при взаимодействии 0,5 экв карбоната с кислотой?	Цель задания – уметь определять эквиваленты и молярные массы эквивалентов элементов и соединений, решать задачи на закон эквивалентов. Уметь решать задачи на газовые законы.	1
3	1. Вычислить стандартное изменение энтальпии в реакции: $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CaCO}_3(\text{к}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$ 2. Найти количество теплоты, выделяющейся при взрыве 8,4 л гремучего газа, взятого при	Цель задания – уметь рассчитывать энергетические эффекты химических реакций, определять возможность протекания химических	2

	н.у. 3. При какой температуре самопроизвольно пойдет реакция? $\text{CaCO}_3(\text{к}) \rightarrow \text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$ 4. Во сколько раз изменится скорость реакции $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{A}_2\text{B}$, если концентрацию вещества А увеличить в 2 раза, а концентрацию вещества В уменьшить в два раза? 5. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, если при увеличении температуры на 30 градусов скорость реакции возрастает в 15,6 раза? 6. В каком направлении сместится равновесие в реакции: $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}(\text{г}); \Delta H^\circ = 180 \text{ кДж}$ а) при понижении температуры; б) при повышении давления; в) при увеличении концентрации O_2? 7. При некоторой температуре равновесие в системе $2\text{NO}_2 = 2\text{NO} + \text{O}_2$ установилось при следующих концентрациях (моль/л): $[\text{NO}_2] = 0,006$; $[\text{NO}] = 0,024$. Найти константу равновесия реакции и исходную концентрацию NO_2.	реакций, определять скорость химических реакций в зависимости от концентрации реагирующих веществ и температуры, решать задачи на химическое равновесие.	
4	1. Какова температура кипения водного раствора, содержащего 8,5 г HCl в 500 г растворителя, если эбулиоскопическая константа воды равна 0,52? Степень диссоциации HCl равна 75 %. 2. Вычислить процентную концентрацию водного раствора CH_3OH, температура кристаллизации которого равна $-2,79^\circ\text{C}$. Криоскопическая константа воды равна 1,86.	Цель задания – научиться решать задачи на коллигативные свойства растворов.	2
5	1. Чему равна жесткость воды, в 100 л которой содержится 14,63 г гидрокарбоната магния? 2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной формах: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaCl}_2$ 3. Получение, процессы гидратации и твердения гипсовых вяжущих материалов. 4. Какие процессы происходят при твердении силикатных вяжущих веществ. Приведите схему гидролиза и поликонденсации мета- и ортосиликатов кальция. 5. Напишите уравнения реакций, протекающих при прокаливании: а) оксида кремния (IV) и карбоната натрия; б) оксида кремния (IV) и гидроксида натрия; в) оксида кремния (IV) и оксида кальция.	Цель задания – изучить свойства элементов и их соединений, являющихся, в том числе, основой биологических систем.	2

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Глинка, Н.Л. Общая химия: учеб. пособие для вузов / Н.Л. Глинка. – 28-е изд., перераб. и доп. – М.: Интеграл-Пресс, 2000. – 728 с.
2. Глинка, Н. Л. Общая химия [Электронный ресурс]: учеб. для студентов нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка ; ред.: В. А. Попков, А. В. Бабков. - 18-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М.: Юрайт, 2011. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/8264>
3. Павленко, В.И. Конспект лекций по химии: учеб. пособие / В.И. Павленко, Л.В. Денисова, Н.В. Ключникова, Н.В. Володченко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 137 с.
- 4 Конспект лекций по химии: учеб. пособие / В. И. Павленко, Л. В. Денисова, Н. В. Ключникова, А. Н. Володченко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 136 с. - Режим доступа <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917470166018700005080>
5. Клименко, В.Г. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу общей химии для студентов дневной формы обучения / В.Г. Клименко, Н.В. Ключникова, А.Н. Володченко, Р.Г. Шевцова, Р.Н. Ястребинский. – 3-е изд., стер. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 53 с.
6. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу общей химии для студентов всех специальностей. Клименко В.Г., Ключникова Н.В., Володченко А.Н., Шевцова Р.Г., – Белгород: БГТУ, 2010. – 51 с – Режим доступа <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/201304091901222315700009963>

6.2. Перечень дополнительной литературы

7. Клименко, В.Г. Теоретические основы химии: Задания для самостоятельной работы студентов: учеб. пособие / В.Г. Клименко, А.Н. Володченко, В.И. Павленко– Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 125 с.
8. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: сост.: В. И. Павленко, А. Н. Володченко, В. Г. Клименко / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорган. химии; БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорган. химии. – Электрон. текстовые дан. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921150643984100001881>

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная библиотечная система изд-ва «Лань» :<http://e.lanbook.com>
4. Химический каталог: <http://www.ximicat.com/>
5. Сайт о химии ХиМиК: <http://www.xumuk.ru/>
6. Химический портал ChemPort.Ru: <http://www.chemport.ru>
7. Сайт о химии ХиМиК: <http://www.xumuk.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, УК№2, №309.	Специализированная мебель. Вытяжные шкафы, сушильные шкафы, термостаты, магнитные мешалки, технические и аналитические весы, электролизеры, электрические плитки, фотоэлектроколориметры, pH-метры, информационные стенды. Специализированная мебель. Компьютер, проектор, экран с электроприводом, доска магнитно-меловая, информационные стенды.	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 Google Chrome Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. MozillaFirefox Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сублицензионный договор №102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019. Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
Самостоятельная работа обучающихся		
Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302 Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки, № 303 ГУК, каб. 725а	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Договор «Представление услуг связи – магистральных каналов, услуг по передаче данных для получения трафика, услуг по передаче данных «последняя миля» №3-19 от 09.01.2019 г. (услуга предоставлена с 1.01.19 по 31.03.19)	MicrosoftWindows 10 Корпоративная (Соглашение MicrosoftOpenValueSubscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2016 (СоглашениеMicrosoftOpenValueSubscriptionV6328633 Соглашениедействительнос 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. KasperskyEndpointSecurity «СтандартныйRussianEdition». Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол №13 заседания кафедры от «22» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ Павленко В.И.
подпись, ФИО

Директор института _____ Павленко В.И.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ СТУДЕНТОВ (ГРС)

Рабочая программа и ГРС утверждена без изменений на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «14» 05 2020г.

Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н, профессор  Павленко В.И.

Директор ХТИ  Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ СТУДЕНТОВ (ГРС)

Рабочая программа и ГРС утверждена без изменений на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры от «21» 04 2021 г.

Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н, профессор  Павленко В.И.

/Директор ХТИ  Ястребинский Р.Н.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение № 1

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Курс «Общая и неорганическая химия» составляет неотъемлемую часть подготовки студентов по направлению «Биотехнология».

Целью изучения курса является изучение основ естественнонаучных законов о веществах и их возможных превращениях.

Изучение дисциплины способствует формированию представлений об атомно-молекулярном строении веществ, взаимосвязи их строения и свойств, использовании этих знаний в получении новых материалов и решении экологических проблем.

Занятия проводятся в виде лекций, практических и лабораторных занятий. Неотъемлемой частью изучения курса является самостоятельная работа студентов, позволяющая успешно осваивать учебную дисциплину, развивать самостоятельность и профессионализм будущих специалистов. Изучение тематических разделов дисциплины основывается на лекционном материале, цели и задачах лабораторных работ и закреплении полученных знаний на практических занятиях.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Освоение учебного материала начинается с понимания, запоминания и практического использования полученных знаний изучаемого курса.

Изучение тематических разделов необходимо завершать выполнением домашнего задания и защитой соответствующих лабораторных работ. Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и заданиях к лабораторным занятиям. При возникновении затруднений при изучении соответствующих тем, надо еще раз вникнуть в материал, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме проверки домашних заданий и ИДЗ, защит лабораторных работ, систематических опросов. Формой итогового контроля является дифференцированный зачет.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.

Первый раздел, посвящен химии как естественнонаучной дисциплине и ее связи с другими науками, роли химических знаний для решения важных вопросов современной биотехнологии. В данном разделе изучают также важнейшие неорганические соединения, номенклатуру, свойства. При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо самостоятельно изучить теоретический материал по классификации основных классов неорганических соединений, подготовиться к лабораторной работе и выполнить домашнее задание. В этом разделе также изучается строение атома и периодическая система. Показываются современные представления о строении атома, понятия о квантовых числах, суть запрета Паули, правила Хунда и Клечковского, а также объясняется порядок заполнения атомных орбиталей электронами и принцип подразделения элементов на *s*-, *p*-, *d*- и *f*-семейства. Это позволяет понять периодичность в изменении свойств элементов, открытого Д.И. Менделеевым. Изучается химическая связь и строение вещества. Основными типами химической связи являются: ковалентная, ионная, водородная, металлическая и межмолекулярное взаимодействие. В первую очередь необходимо обратить внимание на ковалентную связь, способы ее образования и свойства, подчеркнуть особенности σ - и π -связей. На основе положений метода Гиллеспи необходимо объяснить студентам принцип определения структуры молекул. По этой теме студенты выполняют домашнюю и лабораторную работы,

ИДЗ.

Второй раздел посвящен основным законам и понятиям химии. Изучаются стехиометрические законы, понятия эквивалент, количество вещества эквивалентов, эквивалентный объем. На основе знания закона эквивалентов студенты должны научиться проводить расчеты при решении практических задач. По данной теме студенты выполняют домашнюю и лабораторную работы, ИДЗ.

Третий раздел посвящен основам химической термодинамики. Основными вопросами раздела являются энергетические эффекты химических реакций, внутренняя энергия и энтальпия, термохимия, закон Гесса и следствия из него, использование закона Гесса в расчетах, энтропия, энергия Гиббса, условия самопроизвольного протекания химических процессов. Кроме определения возможности протекания химической реакции, необходимо знать с какой скоростью она протекает. Основными вопросами этой темы являются: гомогенные и гетерогенные процессы, закон действующих масс, методы регулирования скорости химических реакций при получении строительных материалов, колебательные реакции, правило Вант-Гоффа, энергия активации, катализ, химическое равновесие, константа химического равновесия, закон смещения химического равновесия – принцип Ле Шателье. По данной теме студенты выполняют домашнюю и лабораторную работы, ИДЗ.

Общие свойства растворов включают следующие понятия: характеристика растворов, физико-химическая теория растворения, коллигативные свойства растворов, законы Рауля и Генри, осмос и осмотическое давление, закон Вант-Гоффа, способы выражения составов растворов. При изучении равновесия в растворах электролитов необходимо объяснить различие свойств растворов электролитов и неэлектролитов, особенности растворов электролитов. Для понимания свойства растворов электролитов студенты должны понять основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса. Основные вопросы лекции: ионообменные реакции и условия их протекания, произведение растворимости, ионное произведение воды, водородный показатель и его влияние на гидратацию строительных материалов, шкала кислотности растворов, гидролиз солей, степень и константа гидролиза, процессы, сопутствующие гидролизу (поликонденсация полимеризация, комплексообразование, образование оксосолей), смещение равновесия гидролиза. По данной теме студенты выполняют домашнюю и лабораторную работы, ИДЗ.

Пятый раздел посвящен теме окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Основные вопросы лекции: окислительно-восстановительные реакции, степень окисления, важнейшие окислители и восстановители, методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций – метод электронного баланса и ионно-электронный метод, стандартные (нормальные) окислительно-восстановительные потенциалы, направление окислительно-восстановительных реакций, гальванические элементы, коррозия металлов, химическая и электрохимическая коррозия, способы защиты металлов и металлических конструкций от коррозии, электролиз, катодные и анодные процессы при электролизе, электролиз растворов и расплавов солей, электролиз с активными и инертными анодами, применение электролиза. По данной теме студенты выполняют домашнюю и лабораторную работы.

Шестой раздел посвящен комплексным соединениям. Основные вопросы: классификация, строение, основные способы получения и свойства комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. Константа нестойкости. Химическая связь в комплексных соединениях.

Седьмой раздел посвящен химии s-элементов и их важнейших соединений. Основной задачей изучения раздела является изучение свойств важнейших представителей элементов IA и IIA групп, отношение s-элементов к простым и сложным соединениям, влиянию электронного строения на свойства элементов. По данной теме студенты выполняют домашнюю и лабораторную работы, ИДЗ.

Восьмой раздел – общая характеристика p-элементов IIIA группы, электронное строение, валентности, степени окисления, нахождение в природе, получение, отношение к

простым и сложным соединениям. По данной теме студенты выполняют домашнюю и лабораторную работы.

Девятый раздел посвящен химии *p*-элементов IVA группы: особенности строения атома углерода и кремния, их аллотропные модификации. Свойства подгруппы германия. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Распространенность, получение, применение. Взаимодействие неметаллов и металлов с растворами разбавленных и концентрированных кислот и щелочей. По данной теме студенты выполняют домашнюю и лабораторную работы.

Десятый раздел посвящен химии *p*-элементов V группы периодической системы элементов и их соединений: свойства азота, фосфора, мышьяка, сурьмы, висмута. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Аллотропные модификации фосфора. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Взаимодействие азотной кислоты с металлами и неметаллами. По данной теме студенты выполняют домашнюю и лабораторную работы.

Одиннадцатый раздел посвящен химии *p*-элементов VI группы периодической системы элементов и их соединений: свойства серы, селена и теллура, их кислородные соединения. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Структура полиотионовых и надсерных кислот. Особенность взаимодействия серной кислоты с металлами и неметаллами. По данной теме студенты выполняют домашнюю и лабораторную работы.

Двенадцатый раздел посвящен химии *p*-элементов VII группы периодической системы элементов и их соединений: свойства галогенов (фтора, хлора, иода, брома, астата). Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Взаимодействие галогенов с кислотами и щелочами. По данной теме студенты выполняют домашнюю и лабораторную работы.

Тринадцатый раздел посвящен химии *d*-элементов I-VIII групп периодической системы элементов и их соединений: общие свойства *d*-металлов. Получение чистых и сверхчистых металлов. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Взаимодействие металлов с растворами кислот и щелочей. Пассивация. Распространенность, получение, применение.

На кафедре теоретической и прикладной химии разработаны домашние задания по общей и неорганической химии, перед каждым заданием приведены краткая теория и разбор задач, в конце лабораторных работ – типовые билеты по изучаемой теме. Каждое задание содержит 30 вариантов, что позволяет обеспечить работу по индивидуальной программе каждого из студентов группы. Такая возможность способствует развитию у студентов самостоятельности и творческого подхода к изучению теории и овладению практическими навыками в решении задач.

Студенты выполняют индивидуальные задания: номер варианта соответствует порядковому номеру студента в журнале группы. Решение задач должно быть представлено в тетради для практических или лабораторных работ в соответствии с графиком работы студента. Выполнение домашнего задания отмечается в маршрутном листе на первой странице лабораторного журнала студента. Домашние задания снабжены типовыми примерами решения задач по соответствующим темам. Выполнение домашнего задания является подготовкой к допуску и защите лабораторной работы и предполагает, таким образом, обязательную самостоятельную проработку учебной литературы и лекционного материала. Выполнение домашнего задания дает возможность студенту проверить уровень знания соответствующего учебного материала. Результаты выполнения заданий преподаватель проверяет в ходе собеседования со студентом.

Методические рекомендации по выполнению ИДЗ

Одним из видов самостоятельной работы является выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) для качественного освоения разделов «Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов», «Основные законы химии», «Общие закономерности осуществления химических процессов», «Теоретические основы описания свойств растворов» и «Химия s-, p-, d-элементов и их соединений».

ИДЗ выполняются от руки или набираются на компьютере и распечатываются на листах формата А4. В тетради записывается вопрос ИДЗ, затем – ответ, точно, разборчиво и без сокращений слов, с полями для замечаний преподавателя. Ответ должен сопровождаться написанием уравнений реакций, где необходимо. Задачи должны быть оформлены в соответствии с требованиями и в системе СИ. После проверки ИДЗ студенты знакомятся с рецензией и при необходимости дорабатывают материал. Неудовлетворительная работа выполняется повторно по другому варианту и сдается на проверку вместе с предыдущим. Типовые вопросы ИДЗ приведены в разделе 5.3.

Методические рекомендации при подготовке к дифференцированному зачету

Успешное освоение курса при подготовке к дифференцированному зачету предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Работа с книгой и конспектом лекций. Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении важно получить общее представление об излагаемых вопросах, отмечать непонятные места. При повторном изучении темы необходимо усвоить теоретические положения, математические зависимости и их выводы, а также принципы составления уравнений реакций. Необходимо вникать в сущность вопроса и не запоминать отдельные факты и явления. Изучение любого вопроса на уровне сущности, а не на уровне отдельных явлений способствует более глубокому и прочному усвоению материала.

Чтобы лучше запомнить и усвоить изучаемый материал необходимо иметь рабочую тетрадь и записывать формулировки законов и основных понятий химии, новые незнакомые термины и названия, формулы и уравнения реакций, математические зависимости и их выводы и т.п. Необходимо материал систематизировать (составлять графики, схемы, диаграммы, таблицы), что способствует лучшему запоминанию.

При изучении курса необходимо обращаться и к предметному указателю в конце книги. Переходить к изучению новых разделов нецелесообразно, пока не будет разобран предыдущий. Краткий конспект курса при повторении материала полезен период подготовки к дифференцированному зачету.

Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений и решением задач (см. список рекомендованной литературы). Решение задач – один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала при подготовке к дифференцированному зачету.