

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Луковникова Елена Ивановна
 Должность: Проректор по учебной работе
 Дата подписания: 27.12.2021 16:32:14
 Уникальный программный ключ:
 890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fe3d2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова
 24 мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 Б1.О.04.03 Химия

Закреплена за кафедрой **Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Учебный план b080301_21_ПГС.plx

Направление: 08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Контрольная работа 1, Экзамен 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	39	39	39	39
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Варданян М.А.



Рабочая программа дисциплины

Химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 08.03.01 Строительство

утвержденного приказом ректора от 01.03.2021 № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Протокол от 16 апреля 2021 г. № 12

Срок действия программы: 2021 - 2025 уч.г.

Зав. кафедрой Никифорова В.А.



Председатель МКФ

доцент, к.э.н., Акчурина И.Г.

19 04

2021 г. № 7



Ответственный за реализацию ОПОП

Kob
(подпись)

Коваленко Г.В.
(ФИО)

Директор библиотеки

Самб
(подпись)

Самбуров С.В.
(ФИО)

№ регистрации

128

(методический отдел)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов химического мышления путем освоения ими основных законов химии, выработки навыков самостоятельного выполнения химического эксперимента, использования приемов анализа и синтеза, овладения техникой химических расчетов, поиска взаимосвязи между объектами и явлениями
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.04.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении основных общеобразовательных программ	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Строительные материалы	
2.2.2	Экология	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Индикатор 1	ОПК-1.1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата
-------------	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные законы химии, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов;
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять полученные знания по химии при решении стандартных задач в области строительства;
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками проведения простейшего химического эксперимента.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Общая и неорганическая химия						
1.1	Лек	Строение атома и Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева	1	2	ОПК-1	Л1.2	0,5	Интерактивн ая (проблемная) лекция ОПК-1.1.
1.2	Лек	Химическая связь и строение молекул	1	1	ОПК-1	Л1.2	0,2	ОПК-1.1.
1.3	Лаб	Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (дискуссия).	1	2	ОПК-1	Л1.2Л3.3	2	Работа в малых группах; ОПК-1.1.
1.4	Лек	Водные растворы и электролитическая диссоциация	1	2	ОПК-1	Л1.2	0,3	Интерактивн ая (проблемная) лекция ОПК-1.1.
1.5	Лаб	Изучение основных классов неорганических соединений	1	4	ОПК-1	Л3.3	0,5	Работа в малых группах; ОПК-1.1.
1.6	Лаб	Приготовление растворов заданной концентрации	1	2	ОПК-1	Л3.1 Л3.3	0,5	Работа в малых группах; ОПК-1.1.

1.7	Лаб	Изучение электролитической диссоциации и реакций в растворах электролитов	1	4	ОПК-1	ЛЗ.1 ЛЗ.3	0	ОПК-1.1.
1.8	Лаб	Изучение окислительно-восстановительных реакций	1	2	ОПК-1	ЛЗ.1 ЛЗ.3	0,5	Работа в малых группах; ОПК-1.1.
1.9	Лаб	Изучение химических свойств металлов	1	2	ОПК-1	ЛЗ.1 ЛЗ.3	0,5	Работа в малых группах; ОПК-1.1.
1.10	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Строение атома и Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева". Подготовка с лабораторным работам: "Изучение основных классов неорганических соединений"; "Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева"; "Изучение окислительно-восстановительных реакций"; "Изучение химических свойств металлов". Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	10	ОПК-1	Л1.2Л2.1ЛЗ.2 ЛЗ.3 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.
1.11	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Химическая связь и строение молекул". Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	3	ОПК-1	Л1.2Л2.1ЛЗ.2 ЛЗ.3 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.
1.12	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Водные растворы и электролитическая диссоциация". Подготовка к лабораторным работам: "Приготовление растворов заданной концентрации", "Изучение электролитической диссоциации и реакций в растворах электролитов" Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	4	ОПК-1	Л1.2Л2.1ЛЗ.2 ЛЗ.3 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.
1.13	Экзамен	Подготовка к экзамену	1	14	ОПК-1	Л1.2ЛЗ.1 ЛЗ.2 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.
	Раздел	Раздел 2. Физическая и коллоидная химия						
2.1	Лек	Основы химической термодинамики	1	2	ОПК-1	Л1.2	0,4	Интерактивная (проблемная) лекция ОПК-1.1.

2.2	Лек	Основы химической кинетики. Химическое равновесие.	1	2	ОПК-1	Л1.2	0,4	Интерактивная (проблемная) лекция ОПК-1.1.
2.3	Лек	Коллигативные свойства растворов	1	1	ОПК-1	Л1.2	0,4	ОПК-1.1.
2.4	Лек	Основы коллоидной химии	1	1	ОПК-1	Л1.2	0,4	ОПК-1.1.
2.5	Лек	Основы электрохимии	1	2	ОПК-1	Л1.2	0,4	Интерактивная (проблемная) лекция ОПК-1.1.
2.6	Лаб	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации	1	2	ОПК-1	Л3.1 Л3.3	1	Работа в малых группах; ОПК-1.1.
2.7	Лаб	Определение скорости химической реакции	1	4	ОПК-1	Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1.
2.8	Лаб	Изучение электрохимических процессов	1	4	ОПК-1	Л3.1 Л3.3	0	ОПК-1.1.
2.9	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Основы химической термодинамики". Подготовка к лабораторной работе "Определение теплового эффекта реакции нейтрализации". Выполнение задания в контрольной работе. Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	3	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.
2.10	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Основы химической кинетики. Химическое равновесие." Выполнение задания в контрольной работе. Подготовка к лабораторной работе «Определение скорости химической реакции».	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.
2.11	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Коллигативные свойства растворов". Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	3	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.
2.12	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Основы коллоидной химии". Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	3	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.

2.13	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Основы электрохимии". Выполнение задания в контрольной работе. Подготовка к лабораторной работе "Изучение электрохимических процессов". Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	3	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.
2.14	Экзамен	Подготовка к экзамену	1	16	ОПК-1	Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.
	Раздел	Раздел 3. Аналитическая химия						
3.1	Лек	Качественный химический анализ	1	1	ОПК-1	Л1.2	0,3	Интерактивная (проблемная) лекция ОПК-1.1.
3.2	Лек	Количественный химический анализ	1	1	ОПК-1	Л1.2	0,2	ОПК-1.1.
3.3	Лаб	Качественные реакции на катионы и анионы	1	4	ОПК-1	Л3.1 Л3.3	0,5	Работа в малых группах; ОПК-1.1.
3.4	Лаб	Определение молярной массы эквивалентов металла	1	4	ОПК-1	Л3.1 Л3.3	0,5	ОПК-1.1.
3.5	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Аналитический сигнал и его виды" Подготовка к лабораторной работе "Качественные реакции на катионы и анионы". Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.
3.6	Ср	Проработка лекционного материала по теме "Методы количественного анализа: гравиметрический, титриметрический, электрохимический, оптический". Подготовка к лабораторной работе "Определение молярной массы эквивалентов металла". Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.
3.7	Экзамен	Подготовка к экзамену	1	14	ОПК-1	Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.
	Раздел	Раздел 4. Высокомолекулярные соединения (ВМС)						
4.1	Лек	Общие сведения о высокомолекулярных соединениях (полимерах)	1	1	ОПК-1	Л1.2	0,2	ОПК-1.1.
4.2	Лек	Строение и свойства важнейших синтетических полимеров	1	1	ОПК-1	Л1.2	0,3	ОПК-1.1.

4.3	Ср	Проработка лекционного материала по теме «Общие сведения о высокомолекулярных соединениях (полимерах)». Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	2	ОПК-1	Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.
4.4	Ср	Проработка лекционного материала по теме «Строение и свойства важнейших синтетических полимеров». Подготовка к текущему тестовому контролю.	1	2	ОПК-1	Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.
4.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	1	10	ОПК-1	Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	ОПК-1.1.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар - исследование, семинар «Пресс – антипресс», мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака), деловые, имитационные, операционные и ролевые игры, case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), мастер класс, дидактические игры)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

I. Вопросы и задания для текущего контроля

Раздел 1. Общая и неорганическая химия

Лабораторная работа "Изучение основных классов неорганических соединений"

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Почему в опыте 1 лакмус изменил окраску?
2. Какими свойствами обладает оксид меди (II)?
3. Почему гидроксид хрома (III) растворяется и в кислоте, и в щелочи?
4. При взаимодействии каких веществ протекает реакция нейтрализации?
5. При каких условиях образуются кислые соли? При каких условиях образуются основные соли?

Вопросы и задания для самоконтроля:

1. Какая связь существует:
 - а) между основанием и кислотой;
 - б) основным оксидом и основанием;
 - в) металлом и основным оксидом;
 - г) кислотным оксидом и кислотой;
 - д) основным оксидом и кислотным оксидом?
2. Какие продукты можно получить при действии серной кислоты: а) на хлорид натрия; б) сульфат натрия?
3. Какие продукты образуются при взаимодействии гидроксида меди (II) с 1 молем азотной кислоты? Напишите уравнение реакции.
4. Назовите соли NaHSO_4 , MgOHNO_3 , CaCl_2 .
5. Какие продукты можно получить при действии серной кислоты на: а) ортофосфат кальция; б) сульфат натрия? Напишите уравнения реакций.

Лабораторная работа "Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (дискуссия).

Вопросы для подготовки к дискуссии:

1. Элементарные частицы, образующие атом.
2. Корпускулярно-волновая двойственность электронов.
3. Принцип неопределенности Гейзенберга.
4. Электронное облако (атомная орбиталь). Электронная плотность.

5. Квантовые числа.
6. Принципы электронного строения атома.
7. Электронные и графические формулы атомов и ионов.
8. Валентные электроны. Степень окисления. Высшая и низшая степени окисления.
9. Периодически изменяющиеся характеристики атомов: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
10. Периодический закон Д.И. Менделеева. Причина периодичности изменения свойств элементов.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Укажите свойства элементарных частиц, составляющих атом.
2. Выделяется или поглощается энергия при переходе электрона с третьего энергетического уровня ($n = 3$) на первый ($n = 1$).
3. Укажите число атомных орбиталей на s-, p-, d-, f-подуровнях и определите максимальное число электронов на каждом из них.
4. Возможно ли наличие в атоме двух электронов с одинаковыми значениями трех квантовых чисел: n , l , m ? Приведите примеры.
5. Дайте ответы на следующие вопросы, согласно своему варианту:
 - а) определите строение атомного ядра элемента;
 - б) укажите квантовые числа для формирующего электрона;
 - в) составьте электронно-графические формулы (диаграммы) атома элемента и его иона в основном состоянии, укажите число неспаренных электронов у атома и иона;
 - г) напишите электронную формулу внешнего (предвнешнего) уровня атома элемента в возбужденном состоянии;
 - д) назовите аналоги электронной структуры элемента по формирующему электрону.

Лабораторная работа "Приготовление растворов заданной концентрации"

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. С помощью каких средств измеряют объем жидкости?
2. Какие виды мерной посуды используют для точных измерений, а какие для приближенных?
3. Какие правила следует соблюдать при использовании пипетки, бюретки, мерной колбы?
4. Для измерения какой характеристики раствора используют ареометр?
5. Какие правила следует соблюдать при выполнении измерений с помощью ареометра?

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что такое растворы?
2. Что такое концентрация?
3. Какие способы выражения концентраций растворов существуют?
4. Сформулируйте закон эквивалентов для растворов?
5. Как приготовить: а) 5 % раствор хлорида натрия массой 200 г; б) 2М раствор серной кислоты объемом 1 л; в) 2 н раствор серной кислоты объемом 1 л. Приведите соответствующие расчеты.

Лабораторная работа "Изучение электролитической диссоциации и реакций в растворах электролитов"

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Почему в опыте 1 гидроксид кобальта растворился только в растворе кислоты, а гидроксид хрома (III) – в растворе кислоты и в растворе щелочи? Сделать вывод о характере электролитической диссоциации полученных гидроксидов.
2. Почему в опыте 2 произошло изменение окраски индикаторов в растворах кислоты и основания при добавлении солей?
3. При каких условиях реакции в растворах электролитов необратимы?
4. Какую окраску приобретает лакмус в кислой, нейтральной и щелочной средах?
5. Какие соли не подвергаются гидролизу? Приведите примеры.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. В чем сущность теории электролитической диссоциации?
2. Что такое степень электролитической диссоциации?
3. На какие группы условно делят электролиты по величине степени диссоциации? Приведите примеры представителей этих групп.
4. Возможна ли реакция между гидроксидом натрия и хлоридом калия?
5. Укажите реакцию среды растворов следующих солей:
 - а) сульфата натрия;
 - б) карбоната калия;
 - в) хлорида железа (III);
 - г) фторида аммония.

Лабораторная работа "Изучение окислительно-восстановительных реакций"

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Объясните, почему сульфит натрия может выступать в ОВР и как окислитель, и как восстановитель.
2. Объясните, используя результаты опыта 2, как влияет характер среды на процессы восстановления перманганата калия.

3. Определите, к какому типу относятся окислительно-восстановительные реакции, рассматриваемые в каждом опыте.
4. Укажите, атом какого элемента в опыте 3 является восстановителем, а какого – окислителем и почему.
5. Объясните, используя результаты опыта 4, какую функцию могут выполнять органические вещества в ОВР.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными?
2. Какие из нижеприведенных реакций относятся к окислительно-восстановительным:
а) $H_2 + Cl_2 = 2HCl$;
б) $SO_2 + Br_2 + H_2O = 2HBr + H_2SO_4$;
в) $NH_4Cl = NH_3 + HCl$;
г) $Cr_2(SO_4)_3 + 6KOH = 2Cr(OH)_3 + 3K_2SO_4$;
3. Какое вещество называется окислителем, а какое – восстановителем? Приведите примеры.
4. Какой процесс называется окислением, а какой – восстановлением?
5. Приведите примеры процессов окисления и восстановления в ходе ОВР

Лабораторная работа "Изучение химических свойств металлов"

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Дайте названия продуктов взаимодействия металлов с хлором, азотом, кремнием, водородом, серой, фосфором, углеродом.
2. Укажите окислитель и восстановитель в реакции магния с кислотой и щелочью?
3. Какие свойства проявляют алюминий и его гидроксид при взаимодействии с серной кислотой и гидроксидом натрия?
4. Какие свойства проявляют железо (III) и его гидроксид при взаимодействии с серной кислотой и гидроксидом натрия?
5. Приведите реакции, подтверждающие амфотерные свойства цинка и его гидроксида.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Написать уравнения реакций взаимодействия металла (щелочного, щелочноземельного, амфотерного) с водой или водным раствором сильного основания. Расставить стехиометрические коэффициенты методом электронного баланса.
2. Написать уравнения реакций взаимодействия металла (щелочного, щелочноземельного, амфотерного) с кислотами при комнатной температуре или при нагревании. Расставить стехиометрические коэффициенты методом электронного баланса.
3. Написать уравнения реакций взаимодействия металлов с водными растворами солей. Расставить стехиометрические коэффициенты методом электронного баланса.

Раздел 2. Физическая и коллоидная химия

Лабораторная работа "Определение теплового эффекта реакции нейтрализации"

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Какие уравнения называются термохимическими? Приведите примеры.
2. При каких условиях тепловой эффект химической реакции численно равен изменению энтальпии?
3. Для каких измерений используется калориметрическая установка?
4. На что указывает знак H в проведенном опыте?
5. Почему тепловые эффекты реакций нейтрализации соляной и азотной кислот гидроксидом калия одинаковы, но отличаются от теплоты нейтрализации уксусной кислоты? В каком случае теплоты нейтрализации больше?

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какой знак имеет стандартная теплота образования: а) жидкой воды; б) газообразной воды? Какая из указанных величин больше по абсолютному значению?
2. Что показывает энтальпия? Что показывает $\Delta_f H^\circ$?
3. Какой знак имеет изменение энтальпии в следующих процессах: а) сгорание водорода; б) конденсация водяного пара; в) разложение воды на водород и кислород; г) замерзание воды?
4. Указать уравнение реакции, тепловой эффект которой является энтальпией образования вещества:
5. Для какого вещества энтальпия образования равна нулю: а) H_2O ; б) H_2SO_4 ; в) O_2 ; г) O_3 ?

Лабораторная работа "Определение скорости химической реакции. Изучение химического равновесия"

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. В чём заключается кинетическая характеристика химической реакции? Перечислите факторы, от которых она зависит.
2. Какая стадия сложной реакции называется лимитирующей?
3. Какой вид имеет кинетическое уравнение изучаемой в опыте 1 реакции?
4. Почему в качестве первой точки кривой скорости реакции в первом опыте правомерно использовать точку начала координат?
5. Почему графическая зависимость скорости реакции от температуры не может выражаться прямой линией? Используя уравнение Вант-Гоффа, установите форму линии и обоснуйте, почему нельзя начинать эту линию от начала координат.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Напишите математическое выражение скорости для следующих реакций:
а) $H_2 + Cl_2 = 2HCl$;

- б) $\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_3 + \text{HCl}$;
в) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{KOH} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{K}_2\text{SO}_4$;
2. Как изменяется скорость реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$: а) при увеличении концентрации NO в два раза; б) при одновременном увеличении концентрации NO и O₂ в три раза?
3. Чему равна константа скорости химической реакции? Каков физический смысл этой величины?
4. Напишите математическое выражение константы химического равновесия для реакций: а) синтеза аммиака из азота и водорода; б) образования фтороводорода из водорода и фтора.
5. В какую сторону сместится равновесие в реакции синтеза аммиака при: а) увеличении концентраций азота и водорода; б) увеличении давления; в) уменьшении температуры?

Лабораторная работа "Изучение электрохимических процессов"

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Объясните, какой электрод в опыте 1 является катодом, а какой – анодом.
2. Почему изменился цвет раствора в катодном и анодном пространстве электролизера в опытах 2 и 3?
3. Какие электроды называются инертными? Из каких материалов они изготавливаются?
4. На каком электроде в опыте 4 появляется бурый налет? Что это за вещество?
5. Объясните, используя результаты опыта 5, как протекает электролиз с растворимым анодом.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какой процесс называется электролизом?
2. Какой электрод при электролизе называется катодом, а какой – анодом?
3. Чем отличаются процессы электролиза, протекающие в растворе и расплаве электролита?
4. Какие вещества могут восстанавливаться на катоде?
5. Какие вещества могут окисляться на аноде?

Раздел 3. Аналитическая химия

Лабораторная работа "Качественные реакции на катионы и анионы"

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Какой анализ называют качественным? В чем заключается его задача?
2. Что такое аналитический сигнал? Приведите примеры аналитического сигнала.
3. Какую реакцию называют аналитической?
4. Какое явление можно наблюдать при внесении в пламя газовой горелки соединений некоторых металлов? Как это явление может быть использовано в качественном анализе?
5. Напишите характерные реакции катионов и анионов.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Поясните, какие реакции и почему называются специфическими; селективными; групповыми?
2. Какой метод анализа называют дробным? В чем его достоинства, недостатки?
3. Какой метод анализа называют систематическим? В чем его достоинства, недостатки?
4. Какие реакции могут быть использованы в качестве аналитических реакций? Приведите примеры.
5. Назовите и определите количественные характеристики чувствительности?

Лабораторная работа "Определение молярной массы эквивалентов металлов"

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Дайте определение эквивалента вещества.
2. Что такое эквивалентный объем?
3. Как определить молярную массу эквивалентов простого вещества? сложного вещества?
4. Какая химическая реакция лежит в основе экспериментального определения молярной массы эквивалентов цинка?
5. Почему при расчетах молярной массы эквивалентов цинка учитывается значение парциального давления водорода p_{H_2} ?

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Дайте определение моля эквивалентов вещества.
2. Как рассчитывают молярные массы эквивалентов элемента, оксида, основания, кислоты, соли?
3. Приведите примеры химических соединений с молярной массой, равной молярной массе эквивалентов.
4. Определите массу трех молей эквивалентов гидроксида натрия.
5. Какие практические методы определения эквивалента элемента, эквивалента сложного вещества существуют?

Раздел 4. Высокомолекулярные соединений (ВМС)

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Опишите основные свойства полиэтилена, полипропилена, полиэтилентерефталата, полистирола, поливинилхлорида и поливинилацетата и области их применения в строительных технологиях.
2. Опишите характерные свойства фторопласта-4 и диэлектриков на его основе.
3. Опишите характерные свойства эпоксидных смол и укажите области их применения в строительных технологиях.

4. Что представляют собой полиорганосилоксаны и каковы их характерные свойства?
5. Что представляют собой пластмассы и из каких компонентов они состоят? Приведите примеры.

II. Фонд тестовых заданий по химии Визуальной студии тестирования (VTS) для контроля учебных достижений обучающихся по основным разделам дисциплины.

Содержит 500 заданий.

6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа

Тематика заданий контрольной работы:

1. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева, свойства элементов и их соединений, общие свойства металлов;
2. Основные количественные характеристики вещества: моль, эквивалент, масса и объем; основные законы химии;
3. Классы неорганических соединений; химические свойства металлов, оксидов, оснований, кислот и солей;
4. Строение атома, зависимость свойств элементов от строения их атомов; химическая связь;
5. Термодинамические параметры и функции, закономерности протекания химических процессов;
6. Скорость химических реакций и химическое равновесие;
7. Способы выражения состава растворов, электролитическая диссоциация, определение pH растворов, гидролиз солей;
8. Окислительно-восстановительные реакции, методы подбора коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций;
9. Электрохимические процессы: гальванический элемент как химический источник электрического тока; электролиз, катодные и анодные процессы при электролизе;
10. Основы аналитической химии. Методы качественного и количественного химического анализа.

Контрольная работа выполняется по вариантам с использованием следующей литературы:

1. Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие/ Б.И. Адамсон, О.Н. Гончарук, В.Н. Камышова и др.; Под ред. Н.В. Коровина. – изд. 2-е., испр. – М.: Высш. шк., 2008. – 255 с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия : учебник для бакалавров / 19-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 900 с.

6.3. Фонд оценочных средств

I. Вопросы к экзамену

Раздел 1.

- 1.1 Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Периоды, семейства, группы.
- 1.2 Порядковый номер элемента. Закон Мозли. Значение периодического закона Д.И. Менделеева.
- 1.3 Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа.
- 1.4 Принципы и правила составления электронных и графических формул многоэлектронных атомов: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
- 1.5 Причина периодичности изменения свойств элементов в рядах и периодах. Периодическое изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств и химической активности элементов.
- 1.6 Механизмы образования химической связи.
- 1.7 Основные положения метода валентных связей (МВС).
- 1.8 Структура молекул. Привести примеры.
- 1.9 Характер химической связи в комплексных соединениях. Строение комплексных ионов.
- 1.10 Общая характеристика металлов.
- 1.11 Получение и химические свойства металлов.
- 1.12 Применение металлов в строительных технологиях. Важнейшие металлические конструкционные материалы.
- 1.13 Концентрация растворов и способы ее выражения.
- 1.14 Диссоциация электролитов. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Освальда.
- 1.15 Электролитическая диссоциация воды. Понятие pH.
- 1.16 Гидролиз солей. Привести примеры.
- 1.17 Классификация окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Привести примеры.
- 1.18 Методы подбора коэффициентов в уравнениях ОВР.
- 1.19 Важнейшие окислители и восстановители. Привести пример.

Раздел 2.

- 2.1 I, II и III законы термодинамики.
- 2.2 Закон Гесса и следствия из него.
- 2.3 Энтропия и ее изменение в химических процессах.
- 2.4 Характеристические функции: Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Направление протекания химических процессов.
- 2.5 Понятие скорости гомогенной и гетерогенной химической реакции.
- 2.6 Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
- 2.7 Теория катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы и ингибиторы.
- 2.8 Химическое равновесие и его смещение.
- 2.9 Свойства растворов неэлектролитов: законы Вант-Гоффа и Рауля. Изотонический коэффициент.
- 2.10 Понятие об электродных потенциалах, их измерение. Стандартный электрод. Формула Нернста.
- 2.11 Ряд относительных стандартных потенциалов.

- 2.12 Гальванический элемент как химический источник электрического тока. Привести пример.
 2.13 Электролиз растворов и расплавов. Привести примеры. Законы электролиза.
 2.14 Электродные процессы при электролизе.
 2.15 Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Привести примеры.
 2.16 Методы защиты металлов от коррозии. Привести примеры.
 2.17 Дисперсные системы: классификация и методы получения. Привести примеры.
 2.18 Мицеллярная теория образования коллоидных растворов.
 2.19 Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.
 2.20 Коагуляция и устойчивость дисперсных систем.

Раздел 3.

- 3.1 Качественный анализ: аналитический сигнал и его виды. Привести примеры.

- 3.2 Кислотно-основное титрование.

- 3.3 Окислительно-восстановительное титрование,

- 3.4 Гравиметрический анализ

- 3.5 Колориметрический анализ.

- 3.6 Электрохимические методы анализа.

Раздел 4.

- 4.1. Общие сведения о высокомолекулярных соединениях (полимерах)

- 4.1 Классификация полимеров. Привести пример.

- 4.2 Строение полимеров. Привести пример.

- 4.3 Важнейшие свойства полимеров. Привести пример.

II. Экзаменационный тест

Вариантов 5. Каждый вариант содержит 30 тестовых заданий по основным разделам дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы и задания для текущего контроля.

Контрольная работа.

Фонд тестовых заданий по химии Визуальной студии тестирования (VTS).

Вопросы к экзамену.

Экзаменационный тест.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Коровин Н.В.	Общая химия: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2002	49	
ЛП. 2	Глинка Н.Л.	Общая химия: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2014	101	
ЛП. 3	Суворов А.В., Никольский А.Б.	Общая химия: учебник	Санкт-Петербург: Химиздат, 2020	1	URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599264

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Адамсон Б.И., Гончарук О.Н., Коровин Н.В.	Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2006	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Задачи%20и%20упражнения%20по%20химии.Учеб.пособие.2006.pdf

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 1	Русина О.Б.	Химия: Методические указания для подготовки студентов к текущему и итоговому контролю	Братск: БрГУ, 2011	80	
ЛЗ. 2	Русина О.Б.	Химия: методические указания для подготовки студентов к текущему и итоговому контролю	Братск: БрГУ, 2012	132	
ЛЗ. 3	Варданян М.А., Лапина С.Ф.	Химия: лабораторный практикум для технических направлений подготовки академического бакалавриата	Братск: БрГУ, 2015	55	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии	http://school-sector.relarn.ru/nsm
Э2	Основы химии: образовательный сайт для школьников и студентов	http://hemi.wallst.ru/

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level
7.3.1.3	Программное обеспечение "Визуальная студия тестирования"

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.2	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»
7.3.2.5	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2420	Лаборатория общей неорганической химии	Учебная мебель Стол химический, шкаф вытяжной ШЗ-НЖ, доска 3-эл. комб. ДА-34, барометр-анероид БАММ-1, системный блок, монитор, принтер, калориметр с мерным стаканом, зарядное устройство, химическая посуда, прибор для иллюстрации зависимости и скорости химических реакций, стол ученический.
2422	Лаборатория общей неорганической химии	Учебная мебель Стол химический, шкаф вытяжной ШЗ-НЖ, шкаф вытяжной Ш1-НЖ, шкаф сушильный ШОЛ-3,5, доска 3-эл. комб. ДА-34, системный блок, монитор, калориметр с мерным стаканом, зарядное устройство, химическая посуда, весы ВЛКТ-500, весы аналитические ВЛР-200 2кл., прибор для иллюстрации зависимости и скорости химических реакций, стол ученический.
1001	читальный зал №3	Учебная мебель. Оборудование 15- CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (Монитор TFT 19 LG 1953S-SF);принтер HP LaserJet P3005
1349	Дисплейный класс	1. Учебная мебель. 2. Маркерная доска. 3. ПК (системный блок AMD Athlon(tm) 64 X2 Dual Core Processor 5000+ 2.66 GHz, RAM 2GB, монитор LG 19") - 16. 4. ПК (системный блок Intel(R) Pentium 4 CPU 3.20 GHz, RAM 1GB, монитор LG 19") – 10. 5. Принтер лазерный Canon MF3228. 6. Интерактивная доска SMARTBoard 680I со встроенным XGA проектором Unifi 35 (77"/195,6 см). 7. Сканер Canon CanoScan Lide 220.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Преподавание дисциплины «Химия» проводится с использованием следующих традиционных видов образовательных технологий и форм организации учебного процесса:

- лекция, проведение которой основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.
- лабораторные работы, основывающиеся на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.
- самостоятельная работа, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, заключается в работе студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных источников информации по заданной теме, изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, изучении материала к практическим занятиям.
- текущий контроль учебных достижений обучающихся проводится после изучения каждого раздела с использованием технических средств обучения на базе банка тестовых заданий Визуальной студии тестирования (VTS). На основе согласованного расписания в определенном компьютерном классе индивидуально или для группы в целом организуется работа студентов с тестовой оболочкой. Количество тестовых заданий, выдаваемых каждому обучающемуся в рамках одного контроля, в зависимости от объема раздела составляет от 20 до 30. Время на подготовку ответов – от 45 до 60 мин.
- консультации. В случае затруднений при изучении курса следует обращаться за письменной консультацией к своему преподавателю. Консультации можно получить по вопросам организации самостоятельной работы и по другим организационно-методическим вопросам.
- экзамен. К сдаче экзамена допускаются студенты, которые выполнили весь объем запланированной работы в установленные сроки, а именно: посетили лекции и вели конспекты; выполнили лабораторные работы и защитили отчеты

по ним; успешно прошли тестирование по четырем разделам дисциплины. Экзамен организуется на базе электронного банка тестовых заданий и может быть проведен как в письменном виде в аудитории, так и в дисплейном классе с использованием Визуальной студии тестирования (VTS). Количество заданий, выдаваемых каждому студенту в рамках итогового контроля, равно 30. Общее время на подготовку ответов при тестировании – 60 мин.