

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИРГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «25» мая 2018 г. № 414-1

Б1.Б.1.14 Химия
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация – № 1 "Строительство магистральных железных дорог"
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма обучения – заочная
Нормативный срок обучения – 6 лет
Кафедра-разработчик программы – Техносферная безопасность

Общая трудоемкость в з.е. – 5
Часов по учебному плану – 180

Формы промежуточной аттестации по курсам:
Экзамен 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	20	20
– лекции	10	10
– лабораторные	10	10
Самостоятельная работа	142	142
КСР	18	18
Итого	180	180

ИРКУТСК



1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели освоения дисциплины

1	Формирование целостного естественнонаучного мышления.
2	Осмысление фундаментальных законов химии, теории строения вещества, энергетики и скорости химических превращений, закономерностей поведения химических систем, путей получения и реакционной способности элементов и их соединений с позиции современной науки.

1.2 Задачи освоения дисциплины

1	Прививание навыков самостоятельного выполнения химического эксперимента.
2	Выработка практических навыков по ведению расчетов и последующему анализу при сопоставлении различных химических явлений.
3	Научить прогнозировать превращения химических соединений на основе законов химии и типичных свойств, в соответствии со строением и составом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося

1	Основывается на знаниях естественнонаучных дисциплин (химия, физика, математика) основной образовательной программы среднего общего образования.
---	--

2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее

1	Б1.Б1.11 Физика
2	Б1.Б1.15 Экология
3	Б1.Б.1.21 Материаловедение и технология конструкционных материалов

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-2: способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

Минимальный уровень освоения компетенции

Знать	Частично основы строения атомов и молекул; законы и закономерности химических процессов.
Уметь	Применять знания основ строения атома и вещества, законов и закономерностей химических процессов в практических приложениях для понимания окружающего мира и явлений природы; проводить простые расчеты, применительно к модельным химическим системам.
Владеть	Частично понятиями, терминами химии; способами и формами представления химической информации (формульной, словесной, символьной); приемами использования известных методов и алгоритмов для решения поставленных простых задач; основными элементами экспериментального исследования (навыками проведения простого химического эксперимента, грамотного обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами).

Базовый уровень освоения компетенции

Знать	Основные представления о строении атомов, молекул и фаз; зависимость химических свойств веществ и особенности их поведения в соответствии с составом и строением; законы и закономерности химических процессов.
Уметь	Применять знания основ строения атома и вещества, законов и закономерностей химических процессов, моделей классической химии для интерпретации, изучаемых и наблюдаемых явлений; проводить расчеты, применительно к модельным химическим системам.
Владеть	Основными понятиями, терминами химии; способами и формами представления химической информации (формульной, словесной, символьной); приемами использования известных методов и алгоритмов для решения поставленных задач; основными элементами экспериментального исследования (навыками проведения химического эксперимента, грамотного обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами).

Высокий уровень освоения компетенции

Знать	В полном объеме основные представления о строении атомов, молекул и фаз; зависимость химических свойств веществ и особенности их поведения в соответствии с составом и строением; законы и закономерности химических процессов.
Уметь	Применять знания основ строения атома и вещества, законов и закономерностей химических процессов; моделей классической химии для интерпретации, изучаемых и наблюдаемых явлений; анализировать имеющуюся информацию и определять химические проблемы; проводить расчеты, применительно к модельным химическим системам и объектам окружающей природной среды.
Владеть	Основными понятиями, терминами химии; способами и формами представления химической информации (формульной, словесной, символьной), приемами выбора известных методов и алгоритмов для решения поставленных, применительно к строительным и природным объектам; основными элементами экспериментального исследования (навыками постановки и проведения химического экспери-

мента, грамотного обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	Основные представления о строении атомов, молекул и фаз.
2	Зависимость химических свойств веществ и особенности их поведения в соответствии с составом и строением.
3	Основные законы и закономерности химических процессов.
Уметь	
1	Применять знания основ строения атома и вещества, законов и закономерностей химических процессов, моделей классической химии для интерпретации, изучаемых и наблюдаемых явлений в окружающем природном мире.
2	Проводить расчеты, применительно к модельным химическим системам и объектам окружающей природной среды.
Владеть	
1	Основными понятиями, терминами химии.
2	Способами и формами представления химической информации (формульной, словесной, символьной).
3	Приемами выбора известных методов и алгоритмов для решения поставленных задач, применительно к модельным химическим системам, строительным и природным объектам.
4	Основными элементами экспериментального исследования (навыками проведения химического эксперимента, грамотного обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами).

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Компетенции	Учебная литература/ ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Общая и неорганическая химия				
1.1	Основные понятия и законы химии. Стехиометрия /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л2.3 Л3.2 Л3.5
1.2	Определение молярной массы эквивалента металла (Mg, Al или Zn) методом вытеснения водорода (ЛР 1) /Лаб/	1	2	ОПК-2	Л3.1 Л3.6
1.3	Современные представления о строении атома. Электронные конфигурации атомов. Типы химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная). Способы перекрывания атомных орбиталей (σ -, π - и δ -связи). /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л2.1 Л3.5
1.4	Самостоятельное изучение теоретического материала (сложность строения атома – корпускулярно-волновой дуализм; Периодический закон, его графическое изображение; связь между строением атомов и положением элементов в Периодической системе) /Ср/	1	6	ОПК-2	Л1.1 Л2.1 Л3.5 Э1 Э2
1.5	Самостоятельное изучение теоретического материала (характеристики химических связей; направленность ковалентной связи (метод ВС); полярность молекул) /Ср/	1	8	ОПК-2	Л1.1 Л2.1 Л3.5 Э1 Э2
1.6	Электролиты. Влияние различных факторов на свойства растворов электролитов. Особенности растворов сильных электролитов (ионная сила и активность). Ионные равновесия в водных растворах электролитов. Диссоциация слабых электролитов. Водородный показатель. Гидролиз солей /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л3.5

1.7	Реакции в растворах электролитов (ЛР 2) /Лаб/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л3.1 Л3.6
Раздел 2. Физическая химия					
2.1	Основы химической термодинамики и кинетики. Термодинамическая система. Параметры и функции состояния. Термохимия. Критерии самопроизвольности и равновесия термодинамических систем (энтальпийный и энтропийный факторы). Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции. Химическое равновесие /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л2.5 Л3.4
2.2	Изучение влияния на скорость реакции и смещение равновесия концентрации и температуры (ЛР 3) /Лаб/	1	2	ОПК-2	Л2.5 Л3.1 Л3.6
2.3	Самостоятельное изучение теоретического материала (первый закон термодинамики; классификация реакций по направлению протекания; энергия Гиббса; Закон действия масс»; правило Вант-Гоффа; катализ; константа равновесия; принцип Ле Шателье) /Ср/		8	ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л2.5 Л3.4 Л3.5
2.4	Основные понятия электрохимии (проводники электричества, электроды, двойной электрический слой, электродные потенциалы). Восстановительная способность металлов (ряд активности металлов). Химические источники тока (гальванические элементы) /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л3.5
2.5	Поведение веществ в окислительно-восстановительных процессах (ЛР 4) /Лаб/	1	2	ОПК-2	Л3.1 Л3.6
2.6	Самостоятельное изучение теоретического материала (окислители и восстановители; степень окисления; важнейшие окислители и восстановители; окислительно-восстановительные реакции; типы; факторы, влияющие на полноту протекания ОВР; способы уравнивания ОВР) /Ср/	1	6	ОПК-2	Л1.1 Л2.3 Л3.5
2.7	Самостоятельное изучение теоретического материала (химические свойства металлов; аккумуляторы) /Ср/	1	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л2.3 Л3.4 Л3.5
2.8	Самостоятельное изучение теоретического материала (электролиз расплавов и водных растворов; закономерности катодных и анодных процессов; законы Фарадея; применение электролиза /Ср/	1	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л2.3 Л3.4 Л3.5
2.9	Самостоятельное изучение теоретического материала (классификация коррозионных процессов; теория электрохимической коррозии; коррозия металлов в различных условиях; коррозия под действием блуждающих токов; способы защиты от коррозии /Ср/	1	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л2.3 Л3.4 Л3.5
2.10	Коррозионные процессы. Защита металлов от коррозии (ЛР 5) /Лаб/	1	2	ОПК-2	Л3.1 Л3.5
Раздел 3. Аналитическая химия					
3.1	Самостоятельное изучение теоретического материала (состав и свойства растворов; растворимость веществ; способы выражения концентраций растворов; способы определения кон-	1	8	ОПК-2	Л2.6 Л2.7 Л3.2 Л3.5

	центраций растворов; Второй закон Рауля) /Ср/				
3.2	Самостоятельное изучение теоретического материала (диссоциация воды; виды сред водных растворов; способы определения pH (расчет, индикаторы); буферные растворы) /Ср/	1	6	ОПК-2	Л2.6 Л2.7 Л3.2 Л3.4 Л3.5
3.3	Самостоятельное изучение теоретического материала (химические и инструментальные методы анализа: характеристика, возможности) /Ср/	1	10	ОПК-2	Л2.6 Л3.5 Э1 Э2
Раздел 4. Коллоидная химия					
4.1	Самостоятельное изучение теоретического материала (классификация растворов по агрегатному состоянию и размерам частиц растворенного вещества; дисперсные системы; способы получения; основные свойства, отличие от истинных растворов; поверхностные явления) /Ср/	1	10	ОПК-2	Л1.1 Л3.2 Л3.5
Раздел 5. Химия высокомолекулярных соединений (ВМС)					
5.1	Самостоятельное изучение теоретического материала (основные понятия и способы получения ВМС; рынок современных полимеров) /Ср/	1	10	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л3.3
Подготовка к рубежному контролю					
1.1	Оформление лабораторных работ /Ср/	1	10	ОПК-2	Л2.5 Л3.1 Л3.6
1.2	Выполнение контрольной работы /Ср/	1	18	ОПК-2	Л3.2 Л3.3 Л3.4
1.3	Подготовка к итоговой аттестации /Экзамен/	1	36	ОПК-2	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017 в последней редакции.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Глинка Н.Л.	Общая химия: учеб. пособие	М.: Кнорус, 2013	61
Л1.2	Хаханина Т.И., Осипенкова Н.Г., Хаханина Т.И.	Органическая химия: учеб. пособие	М.: Юрайт, 2010	16
Л1.3	Романенко Е.С., Францева Н.Н.	Физическая химия: учеб. пособие [Электронный ресурс] / ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277422	М.: Агрус, 2012	100% онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Синеговская Л.М.	Строение вещества: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2012	194
Л2.2	Пузаков С.А., Попков В.А.,	Сборник задач и упражнений по общей химии: учеб. пособие	М.: Юрайт, 2013	20

	Филиппова А.А.			
Л2.3	Пресс И.А.	Основы общей химии для самостоятельного изучения: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2012	22
Л2.4	Руссавская Н.В., Якимова Г.А., Корчевин Н.А.	Химические системы. Основные классы неорганических соединений: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2015	389
Л2.5	Ясько С.В.	Физическая химия: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2011	92
Л2.6	Кузнечиков О.А.	Физико-химические основы контроля качества: учеб. пособие [Электронный ресурс] / ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=434823	Волгоград: ВГАСУ, 2015	100% онлайн
Л2.7	Ясько С. В., Илларионова Е. А.	Основы количественного анализа: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2005	135
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Якимова Г.А., Руссавская Н.В., Ясько С.В., Корчевин Н.А.	Химия: лабораторный практикум	Иркутск: ИрГУПС, 2014	283
Л3.2	Ясько С.В., Якимова Г.А.	Химия. Сборник задач. Ч. 1: сборник задач	Иркутск: ИрГУПС, 2015	287
Л3.3	Руссавская Н.В. Якимова Г.А.	Химия: методическое пособие к выполнению контрольных работ	Иркутск: ИрГУПС, 2014	388
Л3.4	Руссавская Н.В. Якимова Г.А.	Химия: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2014	390
Л3.5	Ясько С.В.	Конспект лекций	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
Л3.6	Ясько С.В.	Методические указания к лабораторным работам	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
6.1.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	Глинка Н.Л.	Общая химия: учеб. пособие	М.: Кнорус, 2013	61
Л4.2	Романенко Е.С., Францева Н.Н.	Физическая химия: учеб. пособие [Электронный ресурс] / ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277422	М.: Агрус, 2012	100% онлайн
Л4.3	Хаханина Т.И., Осипенкова Н.Г., Хаханина Т.И.	Органическая химия: учеб. пособие	М.: Юрайт, 2010	16
Л4.4	Синеговская Л.М.	Строение вещества: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2012	194
Л4.5	Пузаков С.А., Попков В.А., Филиппова А.А.	Сборник задач и упражнений по общей химии: учеб. пособие	М.: Юрайт, 2013	20
Л4.6	Пресс И.А.	Основы общей химии для самостоятельного изучения: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2012	22
Л4.7	Руссавская Н.В., Якимова Г.А., Корчевин Н.А.	Химические системы. Основные классы неорганических соединений: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2015	389
Л4.8	Ясько С.В.	Физическая химия: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2011	92
Л4.9	Кузнечиков О.А.	Физико-химические основы контроля качества: учеб. пособие [Электронный ресурс] / ЭБС «Университет-	Волгоград: ВГАСУ, 2015	100% онлайн

		ская библиотека онлайн» URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=434823		
Л4.10	Якимова Г.А., Руссавская Н.В., Ясько С.В., Корчевин Н.А.	Химия: лабораторный практикум	Иркутск: ИрГУПС, 2014	283
Л4.11	Ясько С.В., Якимова Г.А.	Химия. Сборник задач. Ч. 1: сборник задач	Иркутск: ИрГУПС, 2015	287
Л4.12	Руссавская Н.В. Якимова Г.А.	Химия: методическое пособие к выполнению контрольных работ	Иркутск: ИрГУПС, 2014	388
Л4.13	Руссавская Н.В. Якимова Г.А.	Химия: учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2014	390
Л4.14	Ясько С.В.	Конспект лекций	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
Л4.15	Ясько С.В.	Методические указания к лабораторным работам	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/	Электронная библиотека учебных материалов по химии		
Э2	http://www.xumuk.ru/	Сайт по химии		
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org			
6.4 Правовые и нормативные документы				
Не предусмотрены				

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Учебная лаборатория «Химия» Г-109. Оснащена: лабораторной посудой; приборами (рефрактометр, рН-метр, микрофотокolorиметр); лабораторным оборудованием (аналитические весы, сушильный шкаф); реактивами; комплектами демонстрационных таблиц.
4	Учебная комплексная лаборатория Г-111. Оснащена: лабораторной посудой; приборами (рефрактометр, рН-метр, микрофотокolorиметр); лабораторным оборудованием (аналитические весы, микроскоп); реактивами; комплектами демонстрационных таблиц.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, спра-

	<p>вочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.</p>
Лабораторная работа	<p>Подготовка к лабораторному занятию по методическим указаниям, повторение теоретического материала. Проведение эксперимента, придерживаясь последовательности действия в методических указаниях, фиксирование наблюдаемых явлений, регистрирование показателей. Обработка результатов эксперимента (расчет количественных показателей, построение графических зависимостей, написание уравнений реакций, формул и др.). Оформление отчета, сдача преподавателю на проверку. В случае, указанных преподавателем замечаний, дорабатывается и сдается на повторную проверку.</p> <p>Темы лабораторных работ и требования к их оформлению и защите размещены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной через личный кабинет обучающегося.</p>
Контрольная работа (КР)	<p>Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p> <p>Перед выполнением следует повторить теоретический материал по конспектам лекций и рекомендуемой литературе, познакомиться с методическими рекомендациями при решении типовых заданий по теме или разделу.</p> <p>Выполняется по вариантам, номер варианта, соответствует двум последним цифрам обучающегося в студенческом билете (зачетная книжка).</p>
Защита лабораторной работы	<p>Оформление лабораторной работы, согласно прилагаемому указанию. Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.</p> <p>Темы лабораторных работ и требования к оформлению и защите размещены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной через личный кабинет обучающегося.</p>
<p>Комплекс учебно-методический материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине**

Б1.Б.1.14 Химия

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Химия» участвует в формировании компетенции:

ОПК-2: способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-2 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	Способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Б1.Б.1.14 «Химия»	1	1
		Б1.Б.1.11 «Физика»	2	2
		Б1.Б.1.12 «Теоретическая механика»	3	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	4

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-2 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины (модуля)	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-2	Способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	1 Общая и неорганическая химия. 2 Физическая химия 3 Аналитическая Химия. 4 Коллоидная химия. 5 Химия высокомолекулярных соединений (ВМС)	Минимальный уровень	Знать частично основы строения атомов и молекул; законы и закономерности химических процессов. Уметь применять знания основ строения атома и вещества, законов и закономерностей химических процессов в практических приложениях для понимания окружающего мира и явлений природы; проводить простые расчеты, применительно к модельным химическим системам.
			Базовый	Владеть частично понятиями, терминами химии; способами и формами представления химической информации (формульной, словесной, символической); приемами использования известных методов и алгоритмов для решения поставленных простых задач; основными элементами экспериментального исследования (навыками проведения простого химического эксперимента, грамотного обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами). Знать основные представления о

			<p>уровень</p>	<p>строении атомов, молекул и фаз; зависимость химических свойств веществ и особенности их поведения в соответствии с составом и строением; законы и закономерности химических процессов.</p> <p>Уметь применять знания основ строения атома и вещества, законов и закономерностей химических процессов, моделей классической химии для интерпретации, изучаемых и наблюдаемых явлений; проводить расчеты, применительно к модельным химическим системам.</p> <p>Владеть основными понятиями, терминами химии; способами и формами представления химической информации (формульной, словесной, символьной); приемами использования известных методов и алгоритмов для решения поставленных задач; основными элементами экспериментального исследования (навыками проведения химического эксперимента, грамотного обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами).</p>
			<p>Высокий уровень</p>	<p>Знать в полном объеме основные представления о строении атомов, молекул и фаз; зависимость химических свойств веществ и особенности их поведения в соответствии с составом и строением; законы и закономерности химических процессов.</p> <p>Уметь применять знания основ строения атома и вещества, законов и закономерностей химических процессов; моделей классической химии для интерпретации, изучаемых и наблюдаемых явлений; анализировать имеющуюся информацию и определять химические проблемы; проводить расчеты, применительно к модельным химическим системам и объектам окружающей природной среды.</p> <p>Владеть основными понятиями, терминами химии; способами и формами представления химической информации (формульной, словесной, символьной), приемами выбора известных методов и алгоритмов для решения поставленных, применительно к строительным и природным объектам; основными элементами экспериментального исследования (навыками постановки и проведения химического эксперимента, грамотного обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами).</p>

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
1	2	Текущий контроль	Раздел 1. Общая и неорганическая химия Тема: «Определение молярной массы эквивалента металла (Mg, Al или Zn) методом вытеснения водорода»	ОПК-2 Отчет по лабораторным работам (письменно)
2	2	Текущий контроль	Раздел 1. Общая и неорганическая химия Тема: «Реакции в растворах электролитов»	ОПК-2 Отчет по лабораторным работам (письменно)
3	2	Текущий контроль	Раздел 2. Физическая химия Тема: «Изучение влияния на скорость реакции и смещение равновесия концентрации и температуры»	ОПК-2 Отчет по лабораторным работам (письменно)
4	2	Текущий контроль	Раздел 1. Общая и неорганическая химия Тема: «Поведение веществ в окислительно-восстановительных процессах»	ОПК-2 Отчет по лабораторным работам (письменно)
5	2	Текущий контроль	Раздел 2. Физическая химия Тема: «Коррозионные процессы. Защита металлов от коррозии»	ОПК-2 Отчет по лабораторным работам (письменно)
6	2	Текущий контроль	Разделы: 1 Общая и неорганическая химия; 2 Физическая химия; 3 Аналитическая химия; 4 Коллоидная химия; 5 Химия высокомолекулярных соединений (ВМС)	ОПК-2 Контрольная работа (письменно)
7	2	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: 1 Общая и неорганическая химия; 2 Физическая химия; 3 Аналитическая химия; 4 Коллоидная химия; 5 Химия высокомолекулярных соединений (ВМС)	ОПК-2 Собеседование (устно)

**2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций
на различных тапах их формирования, описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения используется четырех балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
2	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (методические указания)
3	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстри-	Компетенции не сформированы

	<p>ровал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов</p>	
--	--	--

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Защита лабораторной работы

Оценка		Критерий оценки
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«незачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Контрольная работа

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Темы лабораторных работ и требования к их защите

Методические указания к лабораторным работам выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены все темы лабораторных работ и требования к оформлению отчета.

Раздел 1. Общая и неорганическая химия

Тема: «Определение молярной массы эквивалента металла (Mg, Al или Zn) методом вытеснения водорода».

Тема: «Реакции в растворах электролитов».

Раздел 2. Физическая химия

Тема: «Изучение влияния на скорость реакции и смещение равновесия концентрации и температуры».

Тема: «Поведение веществ в окислительно-восстановительных процессах».

Тема: «Коррозионные процессы. Защита металлов от коррозии».

Защита лабораторных работ заключается в выполнении и последующем оформлении отчетов по лабораторным работам, следуя методическим указаниям к ним.

Требования к оформлению отчета

Отчет по лабораторной работе оформляется в отдельных тетрадях (для лабораторных работ), который должен содержать:

- название работы;
- цель работы;
- приборы и реактивы;
- название опытов;
- наблюдения, пояснения к ним (где надо);
- расчетные формулы с вводимыми в них величинами (где надо);
- построение графических зависимостей (где надо);
- уравнения реакций:
 - для ИОР (ионно-обменные реакции), уравнения в молекулярном и ионном виде;
 - для ОВР (окислительно-восстановительные реакции), уравнения в молекулярном виде и ионно-электронный баланс к нему;
 - для процессов электролиза и электрохимической коррозии, уравнения, протекающие на электродах, с последующим суммарным к ним и др.
- сводная итоговая таблица (где надо);
- вывод, в котором должны быть отражены результаты измерений, ошибки, объяснение полученным результатам и наблюдаемым эффектам.

Отчет сдается на проверку преподавателю, если после проверки имеются замечания их необходимо исправить, работа считается защищенной только в случае отсутствия замечаний к отчету по ней.

3.2 Типовые задания контрольной работы

Задания реконструктивного уровня объединены в две контрольных работы. Контрольная работа 1 включает десять; контрольная работа 2 – семь заданий по разделам (темам):

Контрольная работа 1

Раздел 1. Общая и неорганическая химия (тема: «Стехиометрические расчеты», «Строение вещества»).

Раздел 2. Физическая химия (темы: «Химическая термодинамика», «Химическое равновесие», «Химическая кинетика»).

Раздел 4. Аналитическая химия (тема: «Концентрация растворов», «Общие свойства растворов неэлектролитов»).

Контрольная работа 2

Раздел 1. Общая и неорганическая химия (тема: «Составление молекулярных и ионно-молекулярных уравнений реакций обмена», «Гидролиз солей»).

Раздел 2. Физическая химия (темы: «Окислительно-восстановительные реакции», «Электродные потенциалы. Гальванические элементы», «Электролиз», «Коррозия металлов»).

Раздел 6. Химия высокомолекулярных соединений» (тема: «Органические соединения. Высокомолекулярные соединения»).

Варианты заданий (100 вариантов) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Варианты заданий, методические рекомендации к их выполнению, решение типовых заданий приведены в методических указаниях:

Руссавская Н.В. Химия: методическое пособие к выполнению контрольных работ [Текст] / Н.В. Руссавская, Г.А. Якимова. – Иркутск : ИрГУПС, 2014. – 84 с.

3.3 Перечень теоретических вопросов к экзамену

Раздел 1. Общая и неорганическая химия

1.1 Основные законы химии. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Закон Авогадро.

1.2 Понятие об эквиваленте, закон эквивалентов, расчет эквивалентов элементов и соединений.

1.3 Современная модель строения атома. Изотопы. Изобары. Изотоны.

1.4 Квантовые числа, что показывают, какие значения принимают. Правила распределения электронов по энергетическим уровням и подуровням (принцип Паули, правило Гунда, Клечковского).

1.5 Периодический закон. Графическое изображение Периодического закона. Закономерности изменения свойств атомов в зависимости от расположения элемента в Периодической системе.

1.6 Химическая связь. Типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная).

1.7 Способы перекрывания атомных орбиталей (σ -, π -, δ -связь). Гибридизация атомных орбиталей.

1.8 Строение молекул с позиции метода ВС.

1.9 Классы неорганических соединений. Классификация оксидов (основные, кислотные, амфотерные). Классификация оснований (по свойствам, растворимости в воде и основности). Классификация кислот (по свойствам, основности и составу аниона). Классификация солей (средние, основные и кислые).

1.10 Амфотерность. Амфотерные металлы, их оксиды и гидроксиды.

1.11 Химические свойства металлов: реакции с водой, кислотами, солями и щелочами.

Раздел 2. Физическая химия

2.1 Химическая термодинамика. Какие принципиальные вопросы решает химическая термодинамика. Объект исследования термодинамики. Основные параметры состояния термодинамических систем. Виды термодинамических систем.

2.2 Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики.

2.3 Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.

2.4 Понятие об энтропии, ее изменения при различных процессах.

2.5 Второй закон термодинамики. Понятие о изобарно-изотермическом потенциале (энергия Гиббса). Как по величине этой функции судить о направлении протекания реакции.

2.6 Кинетика химических реакций. Понятие скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.

2.7 Зависимость скорости реакции от концентрации (закон действия масс). Константа скорости реакции.

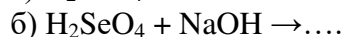
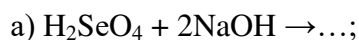
2.8 Зависимость скорости реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, теория активации Аррениуса).

2.9 Катализ. Каталитические реакции. Катализаторы. Ингибиторы.

- 2.10 Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
- 2.11 Принцип Ле-Шателье. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.
- 2.12 Окислители и восстановители. Степень окисления.
- 2.13 Изменение окислительно-восстановительных свойств элементов исходя из положения их в Периодической системе. Окислительно-восстановительная двойственность.
- 2.14 Факторы, влияющие на ход ОВР.
- 2.15 Электрохимия. Двойной электрический слой. Электродный потенциал. Уравнение Нернста.
- 2.16 Ряд стандартных электродных потенциалов (деление металлов на три группы активности).
- 2.17 Гальванический элемент (уметь составлять схемы, записывать уравнения работы и вычислять ЭДС).
- 2.18 Коррозия металлов по механизму протекания: химическая, электрохимическая, электрокоррозия.
- 2.19 Способы защиты металлов от коррозии (электрохимические, с использованием покрытий).
- 2.20 Электролиз. Законы Фарадея. Выход по току.
- 2.21 Электролиз расплавов.
- 2.22 Электролиз водных растворов (закономерности катодных и анодных процессов). Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом.
- Раздел 3. Аналитическая химия
- 3.1 Растворы, общие представления.
- 3.2 Способы выражения концентрации растворов. Химические способы определения концентраций растворов.
- 3.3 Температуры кипения и замерзания растворов (второй закон Рауля).
- 3.4 Электролиты. Электролитическая диссоциация. Степень (что показывает, от чего зависит) и константа диссоциации. Закон разбавления Освальда.
- 3.5 Растворы сильных электролитов. Изотонический коэффициент.
- 3.6. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Понятие об индикаторах.
- 3.7 Гидролиз солей. Типы солей по отношению к гидролизу.
- 3.8 ИОР для качественных определений.
- 3.9 Основные физические методы анализа (сущность, назначение, аппаратное оформление).
- 3.10 Основные физико-химические методы анализа (сущность, назначение, аппаратное оформление).
- Раздел 4. Коллоидная химия
- 4.1 Дисперсные системы (состав, основные виды).
- 4.2 Отличительные особенности дисперсных систем от истинных растворов (устойчивость, оптические свойства).
- 4.3 Поверхностные явления. Хроматография.
- Раздел 5. Химия высокомолекулярных соединений (ВМС)
- 5.1 Какие системы относятся к ВМС.
- 5.2 Основные способы получения (полимеризация, поликонденсация).
- 5.3 Современные полимерные материалы, их практические свойства.

3.4 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

1 Закончите уравнения реакции, определите молекулярные массы эквивалентов H_2SeO_4 в следующих реакциях:



2 Для соединений: оксид кобальта (II), сернистая кислота, гидроксид бария, молекула азота, алюминий, карбонат натрия, напишите формулы соединений и укажите, к каким классам соединений они относятся.

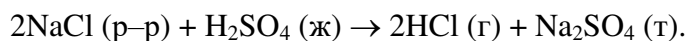
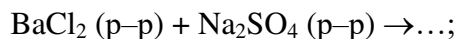
3 Описать строения атома элемента с порядковым номером 33, 56, 72 и др. Написать электронную формулу, указать валентные электроны.

4 Написать структурно-графические формулы соединений Na_2CO_3 , As_2O_5 , H_2SO_4 , $\text{Ni}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ и др., указать количество в соединении σ - и π -связей.

5 При сгорании 1 л ацетилена (н.у.) выделяется 56,053 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение реакции, в результате которой образуются пары воды и диоксид углерода.

6 При полном сгорании этилена (с образованием жидкой воды) выделилось 6226 кДж. Найдите объем вступившего в реакцию кислорода (условия нормальные).

7 Не производя расчетов, оцените изменения энтропии в реакциях:

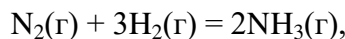


8 Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе $2\text{NO} (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) = 2\text{NO}_2 (\text{г})$? Ответ мотивируйте, вычислив ΔG_{298}^0 прямой реакции.

9 При 150 °С некоторая реакция заканчивается за 32 минут. Принимая температурный коэффициент скорости реакции равным 2,5, рассчитать, через какое время закончится эта реакция, если проводить ее при 200 °С.

10 Как изменится скорость реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$, а) если увеличить объем в системе в 4 раза; б) повысить концентрацию O_2 в 3 раза?

11 В какую сторону сместится равновесие в системе



если а) понизить давление; б) уменьшить концентрацию H_2 ?

12 Составьте молекулярные и молекулярно-ионные уравнения реакций взаимодействия между:

- а) нитратом бария и сульфатом натрия;
- б) карбонатом натрия и серной кислотой;
- в) цианидом калия и азотной кислотой.

13 Напишите в молекулярной и молекулярно-ионной форме уравнения реакций взаимодействия следующих веществ:

- а) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \dots$;
- б) $\text{NaOCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots$;
- в) $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$

14 Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей: K_2S , CuSO_4 . Укажите pH среды.

15 Расположите соединения в порядке возрастания pH их растворов (концентрация одинакова): Na_2CO_3 , NaOH , NaHCO_3 , NaCl , NH_4Cl .

16 Какой объем соляной кислоты с концентрацией 0,013 М необходим для нейтрализации 25,0 мл раствора гидроксида натрия с концентрацией 0,02 М?

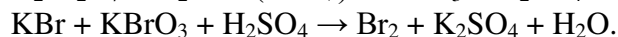
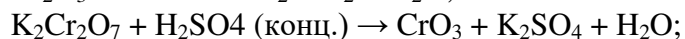
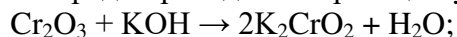
17 Какую массу серной кислоты необходимо взять для приготовления 500 мл раствора с концентрацией 0,2 н?

18 Вычислить концентрацию ионов водорода и гидроксид ионов в водном растворе гидроксида калия, pH которого 11.

19 Дисперсной системой является сернокислый туман, укажите дисперсную среду и дисперсионную фазу.

20 Золь фосфата бария будет стабилизироваться при добавлении, какого из перечисленных электролитов: NaCl , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, K_3PO_4 .

21 Среди приведенных реакций укажите ОВР:



22 Используя метод полуреакций, уравняйте окислительно-восстановительную реакцию:



23 Составьте два гальванических элемента, в одном из которых Ni – анод, а в другом Ni – катод. Напишите их схемы, рассчитайте ЭДС.

24 Коррозия никеля в кислой среде и во влажном воздухе. Составить электронные уравнения анодного и катодного процессов. Указать продукты коррозии.

25 Как происходит атмосферная коррозия луженого железа и луженой меди (лужение – покрытие оловом) при нарушении покрытия?

26 Вычислите величину электродного потенциала цинкового электрода в растворе собственной соли с концентрацией 0,001 моль/л ($E^0 = -0,763 \text{ В}$).

27 Вычислите массу серебра, выделившегося на катоде при пропускании тока силой 6 А через раствор нитрата серебра в течение 30 мин.

28 При электролизе водного раствора SnCl_2 на аноде выделилось 4,48 л хлора (н.у.). Найдите массу выделившегося на катоде олова.

29 Электролиз водного раствора CuSO_4 проводили при силе тока 50 А в течение 4 ч. При этом выделилось 224 г меди. Вычислите выход по току.

30 Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах при электролизе расплава KCl . Electrodes угольные.

31 Закончите и уравняйте реакцию: $\text{Bi} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow \text{NO}_2 + \dots$

32 Напишите структурные формулы полипропилена, полистирола.

3.5 Перечень типовых практических заданий к экзамену

1 При пропускании сероводорода через раствор, содержащий 2,98 г хлорида некоторого одновалентного металла, образуется 2,2 г его сульфида. Вычислите эквивалентную массу металла.

2 Элементы А и В, расположенные в одном периоде системы элементов Д.И. Менделеева, образуют между собой соединение, содержащее 79,77% элемента В (по массе). При гидролизе этого соединения выделяется газ, обладающий кислотными свойствами и содержащий 2,74% водорода и 97,26% элемента В (по массе). Выведите молекулярную формулу соединения А с В и напишите уравнение реакции его гидролиза.

3 Для соединений: оксид цинка, серная кислота, гидроксид бария, алюминий, карбонат натрия, составьте уравнения возможных реакций.

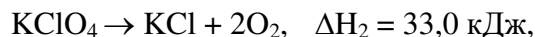
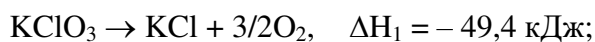
4 Неизвестный металл массой 13 г обработали избытком очень разбавленного раствора азотной кислоты. К полученному раствору прибавили избыток раствора щелочи и прокипятили, при этом выделилось 1,12 л газа (н.у.). Установите, какой металл был растворен в азотной кислоте. Напишите уравнения описанных реакций, подтвердите ответ расчетами.

5 Составьте структурно-графическую формулу соли, если даны соединения: оксид цинка, серная кислота, гидроксид бария, алюминий, карбонат натрия.

6 Определить геометрическую формулу молекул NH_3 , H_2O , CaCl_2 , SnBr_2 и др. Указать тип гибридизации центрального атома.

7 Может ли при добавлении кислоты к раствору соли выделиться гидроксид металла? Если да, приведите примеры.

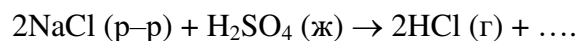
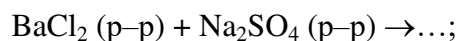
8 Исходя из реакций:



вычислите ΔH следующей реакции $4\text{KClO}_3 \rightarrow 3\text{KClO}_4 + \text{KCl}$. Способствует ли энтальпийный фактор данной реакции самопроизвольному течению, дать мотивированный ответ.

9 При сгорании 11,5 г жидкого этилового спирта выделилось 308,71 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение реакции, в результате которой образуются пары воды и диоксид углерода. Вычислите теплоту образования $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (ж).

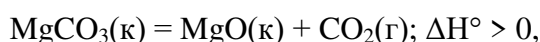
10 Допишите уравнения реакций и не производя расчетов, оцените изменения энтропии в реакциях:



Способствует ли энтропийный фактор данных реакций самопроизвольному течению, дать мотивированный ответ.

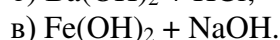
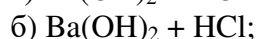
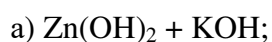
11 Оценить какая реакция образования или разрушения озона будет протекать быстрее, если объем системы увеличить в три раза? Принять, что протекает следующая реакция: $2\text{O}_3 \leftrightarrow 3\text{O}_2$.

12 Дайте мотивированный ответ, что надо сделать с концентрациями, температурой и давлением, чтобы направить реакцию

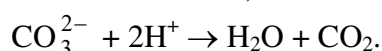
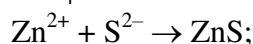
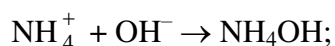


в обратном направлении.

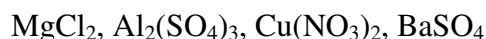
13 Можно ли приготовить раствор, содержащий одновременно следующие пары веществ:



14 Составьте молекулярные уравнения, соответствующие предложенным ионным:



15 Предложите схему разделения солей напишите уравнения реакций в молекулярной и ионном виде.

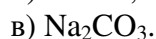
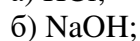


16 Студент при анализе бесцветного раствора при $\text{pH} = 3$ обнаружил следующие ионы: K^+ , Pb^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , NH_4^+ , S^{2-} , I^- , MnO_4^- , CO_3^{2-} . Возможен ли такой результат? Обоснуйте свой ответ уравнениями реакций.

17 Какой величиной pH обладают морская и речная воды, если в морской преобладают ионы Na^+ , K^+ , Cl^- , а в речной – Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^{2-} ?

18 Какие из перечисленных ниже солей подвергаются частичному гидролизу, образуют кислые соли: NaNO_3 , K_2SO_3 , MgCO_3 , ZnBr_2 .

19 Добавление, каких из перечисленных ниже реагентов к раствору CrCl_3 усилит гидролиз соли:



20 Расположите соединения в порядке возрастания pH их растворов (концентрация одинакова): Na_2CO_3 , NaOH , NaHCO_3 , NaCl , NH_4Cl .

21 Каким индикатором необходимо воспользоваться, чтобы распознать в какой из пробирок находится раствор гидроксида натрия, в какой хлорида натрия, а в какой соляная кислота.

22 Какой объем 81% серной кислоты ($\rho = 1,74 \text{ г/см}^3$) необходимо взять для 500 мл раствора с концентрацией 0,2 н?

23 Сколько грамм сахарозы надо добавить к 300 г 2%-го раствора, чтобы получить 5%-ый.

24 Для поддержания необходимого значения рН химик приготовил раствор: к 200 мл 0,4 М раствора муравьиной кислоты прибавил 10 мл 0,2%-ного раствора KOH ($\rho = 1 \text{ г/мл}$) и полученный объем разбавил в 10 раз. С каким значением рН получен раствор? ($K_{\text{HCOOH}} = 1,8 \cdot 10^{-4}$).

25 Исходя из степени окисления хрома, йода, и серы в соединениях $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KI, H_2SO_3 , NaIO_3 , Cr_2O_3 , CaS определите, какое из них является только окислителем, только восстановителем и какое может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства. Почему?

26 Используя метод полуреакций, уравняйте окислительно-восстановительную реакцию:



27 Пластины из Fe и Zn опустили в раствор CuSO_4 . Составьте электронные уравнения происходящих реакций. Какие процессы будут происходить на пластинах, если наружные концы их соединить проводником.

28 Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах при электролизе раствора $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ с инертными электродами.

29 Составьте уравнения реакций и расставьте коэффициенты на основании электронных уравнений взаимодействия Co с:

- а) H_2O ;
- б) AlCl_3 ;
- в) HNO_3 (конц.);
- г) NiCl_2 .

30 Две железные пластинки, частично покрытые одна оловом, другая медью, находятся во влажном воздухе, морской и речной воде. На какой из этих пластинок быстрее образуется ржавчина? Почему? Оцените скорость образования продукта коррозии в разных условиях. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этих пластинок. Каков состав продуктов коррозии железа?

31 Химик получил три образца металлов, похожих по внешнему виду, и нашел способ, как их быстро различить. Для этого он подверг взятые образцы действию концентрированных растворов кислот и раствора едкого натрия и получил следующие результаты, где знаком «+» обозначены случаи, когда происходит растворение металла, а знаком «-» – случаи, когда металл не реагирует с раствором кислоты или щелочи.

Реактивы	Металл 1	Металл 2	Металл 3
Соляная кислота	-	+	+
Азотная кислота	+	-	+
Раствор щелочи	-	+	+

Определите, какие металлы были подвергнуты исследованию. Напишите уравнения проведенных реакций и объясните, почему данные металлы не во всех случаях взаимодействуют с указанными веществами.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа	<p>Выполнение заданий контрольной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в часы, отведенные на самостоятельную работу. Вариант контрольной работы соответствует двум последним цифрам студенческого билета. Во время выполнения заданий можно пользоваться любой учебной, справочной литературой, конспектами лекций.</p> <p>Преподаватель на установочной сессии доводит до обучающихся объем работы, сроки на его выполнение.</p> <p>Выполненные работы, заверенные в методическом отделе заочного деканата, сдаются на проверку преподавателю до даты, проведения зачета. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки; оцененные/проверенные работы преподаватель не возвращает обучающимся</p>
Защита лабораторной работы	<p>Преподаватель на первом лекционном занятии доводит до сведения обучающихся темы лабораторных работ, методические материалы к лабораторным работам выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Отчет должен быть выполнен в установленный преподавателем срок, в соответствии с требованиями к их оформлению. Отчеты в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита лабораторной работы, то до обучающихся доводится перечень вопросов, выносимых на защиту; во время защиты, обучающиеся должны объяснить полученные результаты отмеченные преподавателем и ответить на его вопросы.</p> <p>Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки; оцененные/проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся</p>
Экзамен	<p>Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый попали теоретические вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности компетенции, закрепленной за дисциплиной.</p> <p>Билет содержит два теоретических вопроса для оценивания результатов обучения в виде знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену.</p> <p>Билет содержит два практических задания: оба практических задания для оценивания результатов обучения в виде владений (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену)</p>

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или)

опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения


Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырех балльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

 2017/2018 учебный год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине Б1.Б.1.14 «Химия» <u>1</u> семестр		Утверждаю: Заведующий кафедрой « <u>ТБ</u> » ИрГУПС _____
	<p>1 Основные химические законы (закон сохранения массы, закон Авогадро, следствие из закона Авогадро).</p> <p>2 Электролиты. Электролитическая диссоциация. Степень (что показывает, от чего зависит) и константа диссоциации. Закон разбавления Освальда.</p> <p>3 Используя метод полуреакций, уравняйте окислительно-восстановительную реакцию: $\text{NaBr} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}.$</p> <p>4 Сколько грамм сахарозы надо добавить к 300 г 2%-го раствора, чтобы получить 5%-ый.</p>		

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

№ п/п	Часть текста, подлежавшего изменению в документе			Общее количество страниц		Основания для внесения изменений, № документа	Подпись отв. исп.	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменений	после внесения изменений			
