

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

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

## Б.1.Б.14 Химия

### рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»

Профиль подготовки – 3 Грузовая и коммерческая работа

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Техносферная безопасность

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 108

экзамен 1

#### Распределение часов дисциплины в семестре

Курс	1	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
– лекции	4	4
– лабораторные	4	4
- практические	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>78</b>	<b>78</b>
<b>Экзамен</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог» (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 г. №1289, и на основании учебного плана по направлению подготовки 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог, профиль «Грузовая и коммерческая работа», утвержденного Учёным советом ИрГУПС от 25.05.2018 г. протокол №13.

Программу составил:

к.т.н., доцент А.А. Бегунов

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог» на заседании кафедры «Техносферная безопасность».

Протокол от 12.05.2018 г. № 11

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор Е.А. Руш

Согласовано:

Кафедра «Управление эксплуатационной работой»,

протокол от «17» мая 2018 г. № 10

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Н.В. Власова

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
1	формирование целостного естественнонаучного мышления, логическое осмысливание основных законов химии, теории строения вещества, энергетики и скорости химических превращений, закономерностей поведения дисперсных и электрохимических систем
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	прививание навыков прогнозирования и решения задач современного приборостроения
2	умение проводить химические эксперименты с дальнейшей обработкой полученных результатов
3	умение работать с литературой
<b>1.2 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;	
– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;	
– популяризация научных знаний среди обучающихся;	
– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;	
– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;	
– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологии профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Дисциплина «Химия» основывается на знаниях естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии) основной образовательной программы среднего общего образования
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при получении среднего и средне-

	профессионального образования.
--	--------------------------------

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

ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**Минимальный уровень освоения компетенции**

Знать	проблемно-ориентированные методы анализа и синтеза при исследовании различных сред
Уметь	проводить основные расчеты с целью определения характеристик веществ и их соединений
Владеть	методами анализа и моделирования при проведении экспериментального исследования

**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 методов математического анализа и моделирования 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 и методами проведения математического анализа и моделирования в 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 методы и методики проведения математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических элементов, 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 полученные знания в области математического анализа при проведении исследований химических элементов и их соединений, 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 математического анализа и моделирования для решения поставленных задач, применительно к объектам железнодорожной инфраструктуры и природы; основными элементами экспериментального исследования (навыками постановки и проведения химического эксперимента, грамотного обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами)

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	проблемно-ориентированные методы анализа и синтеза при исследовании различных сред
2	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
3	В полном объеме методы и методики проведения математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических элементов, 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
<b>Уметь</b>	
1	проводить основные расчеты с целью определения характеристик веществ и их соединений
2	Применять знания методов математического анализа и моделирования 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
3	Применять полученные знания в области математического анализа при проведении исследований химических элементов и их соединений, 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				
<b>Владеть</b>					
1	методами анализа и моделирования при проведении экспериментального исследования				
2	Основными понятиями, терминами и методами проведения математического анализа и моделирования в 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)				
3	Основными понятиями, терминами химии; способами и формами представления химической информации (формульной, словесной, символьной), приемами выбора известных методов и алгоритмов математического анализа и моделирования для решения поставленных задач, применительно к объектам железнодорожной инфраструктуры и природы; основными элементами экспериментального исследования (навыками постановки и проведения химического эксперимента, грамотного обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами)				
<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>				
1.1	Основные и законы химии /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.2	Определение молярной массы эквивалентов металла /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л3.1
1.3	Основные классы неорганических соединений /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.4	Строение атома и периодические свойства металлов. Строение вещества /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.5	Электронная структура атомов и одноатомных ионов металлов /Ср/	1	4	ОПК-1	Л3.1
1.6	Строение атома, химическая связь, строение вещества/Ср/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л4.3
1.7	Реакции в растворах /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.8	Растворы электролитов и их свойства /Ср/	1	4	ОПК-1	Л3.1
1.9	Электролитическая диссоциация электролитов, сильные, слабые электролиты, степень электролитической диссоциации. /Ср/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.10	Основы электрохимических процессов /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.11	Окислительно-восстановительные реакции /Ср/	1	2	ОПК-1	Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2
1.12	Типы окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители, окислительные и восстановительные свойства /Ср/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.3
1.13	Ряд напряжений, физические и химические свойства металлов /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.14	Принцип работы гальванического элемента. ЭДС гальванического элемента /Ср/	1	2	ОПК-1	Л3.2, Л3.3
1.15	Концентрационные гальванические элементы, химические источники тока Физические и химические свойства	1	6	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.3

	металлов /Ср/				
1.16	Электролиз расплавов и растворов /Ср/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.17	Электролиз солей /Ср/	1	4	ОПК-1	Л4.1
1.18	Электролиз солей. Практическое применение электролиза /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л4.1
1.19	Коррозия металлов, методы защиты металлов от коррозии. Электрохимическая коррозия. Анодное и катодное покрытие металлов /Ср/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2
1.20	Коррозия металлов и методы защиты металлов от коррозии. Коррозия под действием блуждающих токов, электрохимические методы защиты металлов от коррозии /Ср//	1	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л4.1
	<b>Раздел 2. Физическая и коллоидная химия</b>			ОПК-1	
2.1	Энергетика химических процессов, химическая кинетика, химическое и фазовое равновесие /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л4.2
2.2	Скорость химических реакций /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л3.1
2.3	Скорость химических реакций, факторы, влияющие на скорость химических реакций /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л4.2
2.4	Тепловые эффекты реакций и растворения /Ср/	1	4	ОПК-1	Л3.1
2.5	Энергетика химических процессов, химическая кинетика, химическое и фазовое равновесие /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л4.3, ЭЗ
2.6	Дисперсные системы /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
2.7	Дисперсные системы и поверхностные явления /Ср/	1	2	ОПК-1	Л3.1
2.8	Поверхностно-активные вещества, основы нанохимии /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,

**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 формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

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 издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100%
--	---------------------	----------	---------------------------	--------------------------------

				онлайн
Л1.1	Глинка Н.Л.	Общая химия: учеб.пособие	М.: М.Кнорус, 2013	61
Л1.2	Глинка Н.Л.	Общая химия: Учебник для бакалавров	М.: Кнорус, 2013	25
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Пузаков С.А., Попков В.А., Филлипова А.А.	Сборник задач и упражнений по общей химии: учеб. пособие	М.: Юрайт, 2013	20
Л2.2	Смарыгин С.Н., Багнавец Н.Л., Дайдакова И.В	Неорганическая химия. Практикум: учеб.-практ. Пособие для бакалавров	М.: Юрайт, 2013	15
<b>6.1.3 Методические разработки</b>				
	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: лаб. Практикум	Иркутск: ИрГУПС, 2014	283
Л3.2	Ясько С.В., Якимова Г.А.	Химия: Сборник задач	Иркутск: ИрГУПС,, 2015	287
Л3.3	Руссавская Н.В., Якимова Г.А.	Химия: метод. Пособие к выполнению контрольных работ	Иркутск: ИрГУПС, 2014	388
<b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	Пресс И.А.	Основы общей химии для самостоятельного изучения: учебное пособие	СПб.: Лань, 2012	22
Л4.2	Ясько С.В.	Физическая химия	Иркутск: ИрГУПС, 2011	92
Л4.3	Синеговская Л.М.	Строение вещества: учеб.пособие по дисциплине «Химия»	Иркутск: ИрГУПС, 2012	194
Л4.4	Кузнечиков О.А.	Физико-химические методы контроля качества : учебное пособие / Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434823">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434823</a>	ЭБС	100% онлайн
Л4.5	Романенко, Е.С.	Физическая химия : учебное пособие / Ставрополь : Агрус, 2012. - 88 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:	ЭБС	100% онлайн

	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277422">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277422</a>	
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
Э.1	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a> - Федеральный портал «Российское образование»	
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>		
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение <a href="http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/">http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/</a> ; Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/">https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/</a> ; Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
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, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Учебная лаборатория «Химия» Г-109. Лаборатория оснащена следующим оборудованием: аналитические весы, прибор для измерения электропроводности, электрическая плитка, барометр, набор ареометров, выпрямитель ВСП-12, рефрактометры, фотоколориметры, рН-метры, сушильный шкаф, лабораторная посуда.
4	Учебная комплексная лаборатория Г-111. Лаборатория оснащена следующим оборудованием: аналитические весы, прибор для измерения электропроводности, электрическая плитка, барометр, набор ареометров, выпрямитель ВСП-12, рефрактометры, фотоколориметры, рН-метры, сушильный шкаф, лабораторная посуда.
5	Помещения для самостоятельной работы 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.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 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.
Лабораторная работа	В ходе выполнения лабораторных работ у обучающихся формируются умения: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать. делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, а также формируются профессиональные навыки и умения обращаться с различными приборами, аппаратурой, установками.



<p>Практические занятия</p>	<p>Основная функция практических занятий – организация и проведение отработки учебного материала, формирование у студентов умений и навыков по применению знаний на практике, навыков самостоятельного их приобретения и углубления. Предварительно преподаватель знакомит с методиками решения задач, используя печатные источники, либо раздаточный материал, затем обучающийся самостоятельно решает поставленные задачи в соответствии с полученным вариантом. Необходимо законспектировать: цель работы, основные термины и формулы, подробный алгоритм расчетов, полученные выводы. Для ответа на возникающие вопросы проводятся консультации преподавателя</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная проработка учебного материала по учебной и научной литературе, освоение фундаментальных знаний, обсуждение проблемных вопросов в рамках индивидуальных консультаций. Самостоятельное освоение студентами конкретных тем и вопросов.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.Б.1.14 «Химия»**

**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-1:** способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-1  
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	12	1

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-1  
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-1	способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Раздел 1. Общая и неорганическая химия. Раздел 2. Физическая и коллоидная химия	Минимальный уровень	Знать: проблемно-ориентированные методы анализа и синтеза при исследовании различных сред
				Уметь: проводить основные расчеты с целью определения характеристик веществ и их соединений
				Владеть: методами анализа и моделирования при проведении экспериментального исследования
			Базовый уровень	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 методов математического анализа и моделирования 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, символической); 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	Знать: В полном объеме методы и методики проведения математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических элементов, 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 полученные знания в области математического анализа при проведении исследований химических элементов и их соединений, 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 математического анализа и моделирования для решения поставленных задач, применительно к объектам железнодорожной инфраструктуры и природы; основными элементами экспериментального исследования (навыками постановки и проведения химического эксперимента, грамотного обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами)

**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	1	Текущий контроль	Раздел 1. Общая и неорганическая химия Тема: «Определение молярной массы эквивалентов металла»	ОПК-1	Отчет по лабораторным работам (письменно), отчет по самостоятельной

					работе
2	1	Текущий контроль	Раздел 1. Общая и неорганическая химия Тема: «Реакции в растворах электролитов»	ОПК-1	Собеседование по итогам практических работ (письменно), отчёт по самостоятельной работе
3	1	Текущий контроль	Раздел 2. Физическая и коллоидная химия Тема: «Скорость химических реакций»	ОПК-1	Отчет по лабораторным работам (письменно), отчёт по самостоятельной работе
4	1	Текущий контроль	Раздел 2. Физическая и коллоидная химия Тема: «Энергетика химических процессов, химическая кинетика, химическое и фазовое равновесие»	ОПК-1	Отчёт по самостоятельной работе
5	1	Текущий контроль	Разделы 1 и 2	ОПК-1	Контрольная работа (письменно)
6	1	Форма промежуточной аттестации – экзамен	Разделы 1 и 2	ОПК-1	Собеседование (устно); тестирование (компьютерные технологии)

## 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

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

Текущий контроль успеваемости используется для систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Его результаты учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

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

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций и их характеристика 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
3	Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические работы. Практические занятия направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практического занятия – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия</p>	Индивидуальные задания для выполнения практических работ
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
5	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

Компьютерное тестирование обучающихся используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

**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»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные	Высокий

		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	
«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
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

**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
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	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

### Защита практической работы

#### 1. Собеседование по итогам практических работ

Собеседование проходит в устной форме и ставит следующие задачи: проверка и контроль полученных знаний по изучаемой теме; студенты должны продемонстрировать умения работы с различными видами источников; формирование умений коллективного обсуждения.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание, не смог ответить ни на один поставленный вопрос

### 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
«не удовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений
	Обучающийся: – владеет фрагментарными знаниями и не умеет применить их на практике, не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий; – не выполнил программу практики в полном объеме. Отчет: – документы по практике не оформлены в соответствии с требованиями; – описание и анализ видов профессиональной деятельности, выполненных заданий отсутствует или носит фрагментарный характер

### Тестирование

#### Критерии и шкала оценивания текущего контроля

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

#### Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

### **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 и практических 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 Типовые контрольные задания для тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

#### Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Химия»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1	Основные понятия и законы химии	Основная терминология и законы	Знание	6 – ЗТЗ
		Расчет количества вещества, молярной массы эквивалента, эквивалентного объема	Умение	5 – ОТЗ
		Применение основных законов (сохранения массы, эквивалентов, Авогадро)	Действие	3 – ОТЗ
ОПК-1	Строение атома	Основные понятия (элементарные частицы, протон, электрон, нейтрон, нуклоны, изотопы, изобары).	Знание	6 – ЗТЗ 4 – ОТЗ
		Принципы и правила распределения электронов	Умение	6 – ЗТЗ
		Квантовое описание электронов (квантовые числа, их значения)	Действие	6 – ЗТЗ
ОПК-1	Периодичность свойств атомов	Характеристика атома по положению в Периодической системе.	Знание	10 – ОТЗ
		Запись электронных формул атомов.	Умение	6 – ЗТЗ 5 – ОТЗ
		Определение свойств элементов по положению в Периодической системе	Действие	6 – ЗТЗ 5 – ОТЗ
ОПК-1	Строение вещества	Классы неорганических соединений: оксиды (основные, кислотные, амфотерные), кислоты, основания, амфотерные основания, соли (средние, кислые, основные)	Знание	12 – ЗТЗ 10 – ОТЗ
		Формульная запись химических структур	Умение	12 – ЗТЗ
		Генетическая связь между классами неорганических соединениями	Действие	5 – ЗТЗ 5 – ОТЗ
ОПК-1	Химическая связь	Виды химических связей: ковалентная полярная,	Знание	5 – ЗТЗ 4 – ОТЗ

		ковалентная неполярная, ионная, металлическая, водородная		
		Способы перекрытия атомных орбиталей.	Умение	5 – 3ТЗ
		Графические формулы соединений	Действие	2 – 0ТЗ
ОПК–1	Состав растворов	Способы выражения концентрации растворов: молярная, эквивалентная, процентная, титр, моляльная.	Знание	10 – 3ТЗ 8 – 0ТЗ
		Количественные расчеты исходных компонентов для приготовления растворов заданной концентрации	Умение	15 – 0ТЗ
		Приготовление растворов заданной концентрации	Действие	10 – 0ТЗ
ОПК–1	Свойства растворов	Колигативные свойства растворов: температуры кипения и кристаллизации растворов	Знание	5 – 3ТЗ
		Дисперсные системы их виды (суспензии, эмульсии, гели, пены, аэрозоли)	Умение	5 – 3ТЗ 4 – 0ТЗ
		Второй закон Рауля	Действие	8 – 0ТЗ
ОПК–1	Теория электролитической диссоциации	Электролиты (сильные, слабые). Степень диссоциации	Знание	5 – 3ТЗ 4 – 0ТЗ
		ИОР, их направление	Умение	4 – 0ТЗ
		Качественный анализ с применением ИОР	Действие	5 – 3ТЗ
ОПК–1	Водородный показатель (рН)	Ионное произведение воды. Водородный показатель	Знание	5 – 3ТЗ 5 – 0ТЗ
		Виды сред водных растворов.	Умение	3 – 3ТЗ 2 – 0ТЗ
		Способы определения водородного показателя (рН)	Действие	5 – 3ТЗ 2 – 0ТЗ
ОПК–1	Гидролиз солей	Гидролиз солей	Знание	5 – 3ТЗ 5 – 0ТЗ
		Типы солей по отношению к гидролизу	Умение	5 – 3ТЗ 7 – 0ТЗ
		Подавление гидролиза	Действие	3 – 0ТЗ
ОПК–1	Термодинамические свойства химических реакций	Основные параметры состояния. Виды термодинамических систем. Термохимические процессы. Функции состояния	Знание	5 – 3ТЗ
		Закон Гесса. Энтальпия. Энтропия. Изменение свободной энергии Гиббса. Термохимия	Умение	5 – 3ТЗ
		Расчеты по термохимическим уравнениям. Определение	Действие	10 – 0ТЗ

		направления реакции при помощи термодинамических функций		
ОПК–1	Кинетические закономерности химических реакций	Скорость реакции. Катализ. Гомогенная, гетерогенная реакция	Знание	4 – ЗТЗ 4 – ОТЗ
		Факторы, влияющие на скорость реакции	Умение	4 – ЗТЗ 4 – ОТЗ
		Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа	Действие	10 – ЗТЗ 10 – ОТЗ
ОПК–1	Химическое равновесие	Химическое равновесие	Знание	4 – ЗТЗ 4 – ОТЗ
		Константа равновесия	Умение	2 – ЗТЗ 2 – ОТЗ
		Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия	Действие	5 – ЗТЗ 5 – ОТЗ
ОПК–1	Окислительно-восстановительные процессы	Окислители, восстановители, процессы окисления, процессы восстановления. Окислительно-восстановительная двойственность	Знание	4 – ЗТЗ 4 – ОТЗ
		Окислительно-восстановительные реакции (уравнивание методом электронного баланса)	Умение	8 – ОТЗ
		Окислительно-восстановительные свойства элемента в соединении по положению его в Периодической системе	Действие	4 – ЗТЗ
ОПК–1	Основы электрохимии	Проводники электричества. Химические источники тока. Электродный потенциал. ЭДС	Знание	5 – ЗТЗ 4 – ОТЗ
		Схемы гальванических элементов, устройство и принцип работы	Умение	5 – ЗТЗ 7 – ОТЗ
		Ряд стандартных электродных потенциалов. Химические свойства металлов	Умение	2 – ЗТЗ
ОПК–1	Коррозия металлов	Коррозия, ее виды по характеру разрушения, механизму протекания, условиям протекания	Знание	3 – ЗТЗ
		Процессы при электрохимической коррозии	Умение	4 – ЗТЗ
		Способы защиты металлов от коррозии: покрытия (анодные, катодные), электрохимические	Действие	5 – ЗТЗ
ОПК–1	Электролиз	Электролиз растворов и расплавов. Устройство электролизера	Знание	2 – ЗТЗ 5 – ОТЗ

		Закономерности электродных процессов электролиза водных растворов	Умение	3 – ЗТЗ
		Законы Фарадея, выход по току	Действие	2 – ЗТЗ 5 – ОТЗ
			Итого	200 – ЗТЗ 200 – ОТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины  
(образец одного варианта из 18 вопросов 9 – ОТЗ / 9 – ЗТЗ)

- 1** Составления и уравнивания химических реакций основано на законе...
  - а) Авогадро;
  - б) кратных отношений;
  - в) сохранения массы;
  - г) эквивалентов;
  - д) постоянства состава.
- 2** Для электронов, находящихся на f-орбиталях, значение орбитального квантового числа равно \_\_\_\_\_. Вставьте цифру.
- 3** Оксидами, которые проявляют амфотерные свойства, являются ...
  - а) BeO          б) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>          в) CrO<sub>3</sub>          г) CdO.
- 4** Для определения типа связи между атомами используется характеристика атома:
  - а) валентность;
  - б) степень окисления;
  - в) радиус;
  - г) электроотрицательность.
- 5** Концентрация, показывающая количество молей растворенного вещества в 1 кг растворителя называется \_\_\_\_\_. Вставьте название.
- 6** Процесс, протекающий с изменением температуры и объема, называется \_\_\_\_\_. Вставьте слово.
- 7** Каких вторичных химических источников тока не бывает?
  - а) солевых;
  - б) кислотных;
  - в) нейтральных;
  - г) щелочных.
- 8** К низкомолекулярным веществам можно отнести:
  - 1) галактозу;
  - 2) капрон;
  - 3) каучук;
  - 4) тефлон.
- 9** Дымовая завеса относится к дисперсным системам, в которых дисперсная фаза находится в \_\_\_\_\_ состоянии, а дисперсионная среда – в \_\_\_\_\_ агрегатном состоянии. Вставить пропущенные слова.

**10** Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Название соли	Отношение к гидролизу
а) гидрокарбонат калия	1) не гидролизуется
б) сульфат аммония	2) гидролизуется по катиону
в) нитрат натрия	3) гидролизуется по аниону
г) ацетат алюминия	4) гидролизуется по катиону и аниону

**11** Формула вещества, 0,01 М раствор которого характеризуется наибольшим значением рН?

- а)  $\text{NaHCO}_3$                       б)  $\text{NaOH}$                       в)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$                       г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

**12** Согласно схеме гальванического элемента  $(-)\text{Sn}|\text{Sn}^{2+}||\text{Ag}^+|\text{Ag}(+)$ , ...

- а) на катоде выделяется серебро;  
 б) серебро окисляется;  
 в) олово восстанавливается;  
 г) на аноде выделяется олово.

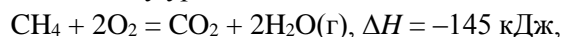
**13** При атмосферной коррозии луженого железа на катоде протекает процесс...

- а)  $\text{Fe}^0 - 2e = \text{Fe}^{2+}$                       б)  $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4e = 4\text{OH}^-$   
 в)  $\text{Sn}^0 - 2e = \text{Sn}^{2+}$                       г)  $2\text{H}^+ + 2e = \text{H}_2$ .

**14** Одним из практических направлений электролиза является цветная металлургия, позволяющая получать металлы высокой степени чистоты. Укажите последовательность выделения приведенных металлов на катоде.

- а)  $\text{Cu}$                       б)  $\text{Zn}$                       в)  $\text{Ag}$                       г)  $\text{Ni}$ .

**15** Согласно термохимическому уравнению:



Объем метана, необходимый для получения 15000 кДж теплоты, составляет \_\_\_\_\_ л. Впишите цифру.

**16** При увеличении давления в реакционной смеси в 3 раза и одновременном повышении концентрации хлора в 2 раза скорость элементарной гомогенной реакции  $2\text{NO} + \text{Cl}_2 = 2\text{NOCl}$  \_\_\_\_\_ раз(а). Впишите цифру.

**17** Большинство химических процессов, протекающих в природных условиях относятся к окислительно-восстановительным, на примере следующей реакции



определите коэффициент перед окислителем и число электронов, которое дает 1 моль восстановителя. Укажите соответствующие цифры.

**18** Масса воды, в которой необходимо растворить 310 г этиленгликоля ( $M = 62 \text{ г/моль}$ ) для получения раствора, замерзающего при температуре  $-30^\circ\text{C}$ , составляет \_\_\_\_\_ г. Впишите цифру.

### 3.4 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 ( $\sigma$ -,  $\pi$ -,  $\delta$ -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)

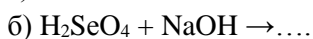
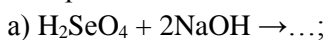
5.1 Какие системы относятся к ВМС.

5.2 Основные способы получения (полимеризация, поликонденсация).

5.3 Современные полимерные материалы, их практические свойства.

### 3.5 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

1 Закончите уравнения реакции, определите молекулярные массы эквивалентов  $\text{H}_2\text{SeO}_4$  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.

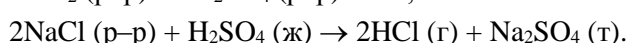
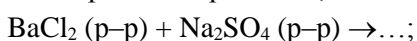
3 Описать строения атома элемента с порядковыми номерами 33, 56, 72 и др. Написать электронную формулу, указать валентные электроны.

4 Написать структурно-графические формулы соединений  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{As}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ni}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  и др., указать количество в соединении  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей.

5 При сгорании 1  $\text{дм}^3$  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  $\Delta G_{298}^0$  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  $\text{O}_2$  в 3 раза?

- 11** В какую сторону сместится равновесие в системе  

$$\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г}),$$
если а) понизить давление; б) уменьшить концентрацию  $\text{H}_2$ ?
- 12** Составьте молекулярные и молекулярно-ионные уравнения реакций взаимодействия между:
- нитратом бария и сульфатом натрия;
  - карбонатом натрия и серной кислотой;
  - цианидом калия и азотной кислотой.
- 13** Напишите в молекулярной и молекулярно-ионной форме уравнения реакций взаимодействия следующих веществ:
- $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \dots$ ;
  - $\text{NaOCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots$ ;
  - $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
- 14** Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей:  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{CuSO}_4$ . Укажите pH среды.
- 15** Расположите соединения в порядке возрастания pH их растворов (концентрация одинакова):  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .
- 16** Какой объем соляной кислоты с концентрацией 0,013 М необходим для нейтрализации 25,0 см<sup>3</sup> раствора гидроксида натрия с концентрацией 0,02 М?
- 17** Какую массу серной кислоты необходимо взять для приготовления 500 см<sup>3</sup> 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 серноокислый туман, укажите дисперсную среду и дисперсионную фазу.
- 20** Золь фосфата бария будет стабилизироваться при добавлении, какого из перечисленных электролитов:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ .
- 21** Среди приведенных реакций укажите ОВР:  
 $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{KOH} \rightarrow 2\text{K}_2\text{CrO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;  
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow \text{CrO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ;  
 $\text{KBr} + \text{KBrO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .
- 22** Используя метод полуреакций, уравняйте окислительно-восстановительную реакцию:  

$$\text{NaBr} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}.$$
- 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  $\text{SnCl}_2$  на аноде выделилось 4,48 дм<sup>3</sup> хлора (н. у.). Найдите массу выделившегося на катоде олова.
- 29** Электролиз водного раствора  $\text{CuSO}_4$  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  $\text{KCl}$ . Electroды угольные.
- 31** Закончите и уравняйте реакцию:  $\text{Bi} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow \text{NO}_2 + \dots$

**32** Напишите структурные формулы полипропилена, полистирола.

### **3.6 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.

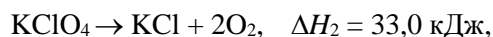
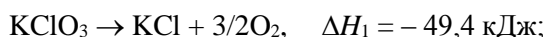
**4** Неизвестный металл массой 13 г обработали избытком очень разбавленного раствора азотной кислоты. К полученному раствору прибавили избыток раствора щелочи и прокипятили, при этом выделилось 1,12 дм<sup>3</sup> газа (н. у.). Установите, какой металл был растворен в азотной кислоте. Напишите уравнения 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<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, CaCl<sub>2</sub>, SnBr<sub>2</sub> и др. Указать тип гибридизации центрального атома.

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

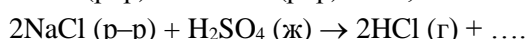
**8** Исходя из реакций:



вычислите  $\Delta H$  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 C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (ж).

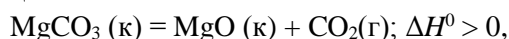
**10** Допишите уравнения реакций и не производя расчетов, оцените изменения энтропии в реакциях:



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

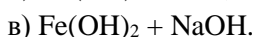
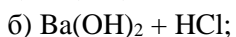
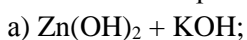
**11** Оценить какая реакция образования или разрушения озона будет протекать быстрее, если объем системы увеличить в три раза? Принять, что протекает следующая реакция:  $2\text{O}_3 \leftrightarrow 3\text{O}_2$ .

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

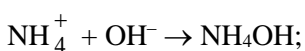


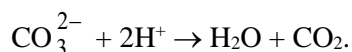
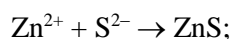
в обратном направлении.

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

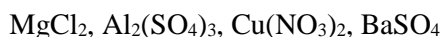


**14** Составьте молекулярные уравнения, соответствующие предложенным ионным:





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:  $\text{K}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{MnO}_4^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ . Возможен ли такой результат? Обоснуйте свой ответ уравнениями реакций.

17 Какой величиной  $\text{pH}$  обладают морская и речная воды, если в морской преобладают ионы  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ , а в речной –  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{HCO}_3^{2-}$ ? Ответ обоснуйте. Составьте ионно-молекулярные уравнения.

18 Какие из перечисленных ниже солей подвергаются частичному гидролизу, образуют кислые соли:  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{ZnBr}_2$ .

19 Добавление, каких из перечисленных ниже реагентов к раствору  $\text{CrCl}_3$  усилит гидролиз соли:

- а)  $\text{HCl}$ ;
- б)  $\text{NaOH}$ ;
- в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

20 Расположите соединения в порядке возрастания  $\text{pH}$  их растворов (концентрация одинакова):  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

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  $\text{см}^3$  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  $\text{pH}$  химик приготовил раствор: к 200  $\text{см}^3$  0,4 М раствора муравьиной кислоты прибавил 10  $\text{см}^3$  0,2%-ного раствора  $\text{KOH}$  ( $\rho = 1 \text{ г/см}^3$ ) и полученный объем разбавил в 10 раз. С каким значением  $\text{pH}$  получен раствор? ( $K_{\text{HCOOH}} = 1,8 \cdot 10^{-4}$ ).

25 Исходя из степени окисления хрома, йода, и серы в соединениях  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{KI}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{NaIO}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaS}$  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  $\text{Fe}$  и  $\text{Zn}$  опустили в раствор  $\text{CuSO}_4$ . 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 С какими из перечисленных соединений будет реагировать медь? Напишите уравнения возможных реакций.

- а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.);
- б)  $\text{AlCl}_3$ ;
- в)  $\text{HNO}_3$  (разб.);
- г)  $\text{AgNO}_3$ .

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** На окрашенной поверхности корпуса морского судна, образовались дефекты в покрытии, коррозионный ток сосредоточен на поверхностных участках. Составьте схему развития коррозии (процессы протекающие в анодной и катодной зонах; токопроводящее уравнение), а также рассчитайте потерю металла за 20 дней, если сила коррозионного тока, с учетом зоны действия, составила 0,075 А.

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Защита лабораторной работы	<p>Преподаватель за неделю до выполнения лабораторной работы доводит до сведения обучающихся ее тему, 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>
Тест	<p>Тестирование с применением компьютерных технологий или на бумажных носителях проводится по окончанию изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине и итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа.</p> <p>Тестирование проводится перед началом экзамена, для получения допуска, обучающегося к промежуточной аттестации.</p> <p>Тест состоит из 20 вопросов и заданий, включает все разделы изучаемой дисциплины. Тест считается успешно пройденным, если правильно выполнено 14 заданий и более. В ходе выполнения теста обучающийся должен показать знания о строении атома, зависимости химических свойств веществ и особенности их поведения в соответствии с составом и строением, закономерностей химических процессов; уметь объяснять сущность химических явлений и процессов, предсказывать возможность и направление протекания химических реакций; владеть навыками расчетов с использованием законов стехиометрии, кинетических и термодинамических зависимостей, способами и формами представления химической информации, приемами выбора приемов и алгоритмов для решения поставленных задач применительно к химическим системам, строительным, железнодорожным и природным объектам.</p> <p>Тесты формируются из фонда тестовых заданий. Время на прохождение теста 45 мин.</p> <p>Во время выполнения теста обучающийся может пользоваться следующими</p>

	справочными материалами: Периодической системой Д. И. Менделеева, рядом стандартных электродных потенциалов, таблицей растворимости кислот, солей и оснований и при необходимости калькулятором
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>

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

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена.

**Критерии шкалы оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

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); второе 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 четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

**Образец экзаменационного билета**



\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
учебный год

Экзаменационный билет № 1  
по дисциплине Б1.Б.1.14 «Химия»  
Специализация Строительство магистральных  
железных дорог

Утверждаю:  
Заведующий  
кафедрой  
«ТБ» ИрГУПС  
\_\_\_\_\_

1. Основные химические законы (закон сохранения массы, закон Авогадро, следствие из закона Авогадро).
2. Химические источники тока. Виды. Устройства.
3. Используя метод полуреакций, уравняйте окислительно-восстановительную реакцию:  
$$\text{NaBr} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}.$$
4. Чтобы приготовить 25% строительный раствор из 2 кг сухой смеси, какой объем воды ( $\rho = 0,995$  г/см<sup>3</sup>) необходимо взять?