

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель СОП  
к.т.н., доцент В.Н. Железняк

« » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
протокол № \_\_\_\_\_

**Б1.Б.12 Химия**  
рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки – Сервисное обслуживание транспортно-технологических систем и комплексов

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Техносферная безопасность

Общая трудоемкость в з.е. – 3  
Часов по учебному плану – 108

Форма промежуточной аттестации в семестрах:  
экзамен – 1

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр  | 1                       | Итого                   |
|--|-------------------------|-------------------------|
| Число недель в семестре                                      | 18                      |                         |
| Вид занятий  | Часов по учебному плану | Часов по учебному плану |
| <b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b> | <b>36</b>               | <b>36</b>               |
| – лекции   | 18                      | 18                      |
| – лабораторные   | 18                      | 18                      |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                | <b>36</b>               | <b>36</b>               |
| <b>Экзамен</b>   | <b>36</b>               | <b>36</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



| <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  |
| 2  | теория строения вещества, энергетика и скорости химических превращений, закономерность поведения дисперсных и электрохимических систем, получение и реакционная способность элементов и их соединений |
| <b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>  |   |
| 1  | роль химии в решении практических задач железнодорожного транспорта   |
| 2  | умение проводить химические эксперименты с дальнейшей обработкой полученных результатов, работать со справочной литературой   |
| <b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>  |   |
| 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 психологи 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  | Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по химии, математике, физике в объёме программы средней школы. |
| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b> |  |
|  | Дисциплина "Химия" является базовой для успешного освоения дисциплин:  |
| 1  | Б1.Б.09 Математика   |
| 2  | Б1.Б.11 Физика   |
| 3  | Б1.Б.13 Экология   |
| 4  | Б1.Б.21 Материаловедение   |
| 5  | Б1.Б.25 Безопасность жизнедеятельности   |
| 6  | Б1.Б.29 Теплотехника   |
| 7  | Б1.В.04 Эксплуатационные материалы   |

| <b>3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> |  |
|--|--|
| <b>Код компетенции: содержание компетенции</b>   |  |
| <b>ОПК-3:</b>  | <b>готовность применять систему фундаментальных (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</b> |

| <b>Минимальный уровень освоения компетенции</b> |   |
|---|---|
| <b>Знать</b>                                    | место химии в ряду естественнонаучных дисциплин; основные законы образования и превращения химических веществ, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов |
| <b>Уметь</b>                                    | составлять и анализировать химические уравнения в решении технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов   |
| <b>Владеть</b>                                  | методами физико-химического анализа   |
| <b>Базовый уровень освоения компетенции</b>     |   |
| <b>Знать</b>                                    | основы строения вещества, химической термодинамики и кинетики; химические системы: растворы, дисперсные и электрохимические системы   |
| <b>Уметь</b>                                    | применять химические законы для решения практических задач  |
| <b>Владеть</b>                                  | навыками грамотного обращения с химическими реактивами и лабораторными приборами.   |
| <b>Высокий уровень освоения компетенции</b>     |   |
| <b>Знать</b>                                    | методы и средства химического исследования веществ и материалов, применяемых при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов  |
| <b>Уметь</b>                                    | планировать и проводить химические эксперименты с использованием материалов, применяемых при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин; осмысливать постановку цели и выбор путей ее достижения              |
| <b>Владеть</b>                                  | методами проведения основных физико-химических экспериментов и обработки результатов, методами определения важнейших количественных характеристик химических процессов при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.   |

| <b>Код компетенции: содержание компетенции</b>  |  |
|---|--|
| <b>ПК-44: способность к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования</b> |  |
| <b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>   |  |
| <b>Знать</b>  | топливно-смазочные и другие расходные материалы, корректировки режимов их  |
| <b>Уметь</b>  | разрабатывать методические материалы, предложения и мероприятия при проведении технологических процессов эксплуатации транспортно-технологических машин                      |
| <b>Владеть</b>  | методами физико-химических экспериментов в области профессиональной деятельности   |
| <b>Базовый уровень освоения компетенции</b>   |  |
| <b>Знать</b>  | важнейшие характеристики топливно-смазочных и других расходных материалов (теплоту сгорания и теплотворную способность)  |
| <b>Уметь</b>  | проводить контроль за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов   |
| <b>Владеть</b>  | методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в проведении визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов |
| <b>Высокий уровень освоения компетенции</b>   |  |
| <b>Знать</b>  | изменение свойств топливно-смазочных и других расходных материалов в процессе эксплуатации машин и подвижного состава  |
| <b>Уметь</b>  | изменять и корректировать режим использования топливно-смазочных материалов в процессе выполнения работ  |
| <b>Владеть</b>  | методами проведения измерительного эксперимента и оценивая результаты измерений качества топливно-смазочных и других расходных материалов                                    |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| <b>Знать</b>   |   |
|----------------|---|
| 1              | место химии в ряду естественнонаучных дисциплин; основные законы образования и превращения химических веществ; методы и средства химического исследования веществ и материалов, применяемых при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-         |
| 2              | топливно-смазочные и другие расходные материалы, корректировки режимов их использования; изменение свойств топливно-смазочных и других расходных материалов в процессе  |
| <b>Уметь</b>   |   |
| 1              | применять химические законы в решении практических задач железнодорожного транспорта  |
| 2              | проводить контроль за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, изменять и корректировать режим их использования в процессе выполнения работ  |
| <b>Владеть</b> |   |
| 1              | методами проведения основных физико-химических экспериментов и обработки результатов, методами определения важнейших количественных характеристик химических процессов; навыками обращения с важнейшими химическими веществами и лабораторными приборами. |
| 2              | методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в проведении визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных   |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| 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 понятия и законы химии. Строение атома /Лек/   | 1       | 2    | ОПК-1<br>ОПК-3  | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2             |
| 1.2   | Основные понятия и законы химии. Определение эквивалентной массы металла /Лаб/  | 1       | 2    | ОПК-1           | Л1.1 Л1.2 Л2.2<br>Л3.2 Л3.4<br>Э1 Э2        |
| 1.3   | ИДЗ-1. Химические свойства основных классов неорганических соединений /Ср/  | 1       | 2    | ОПК-1           | Л1.1 Л1.2 Л2.2<br>Л3.1 Л3.3<br>Э1 Э2        |
| 1.4   | ИДЗ-2. Законы и понятия стехиометрии /Ср/   | 1       | 2    | ОПК-3           | Л1.1 Л1.2 Л2.2<br>Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2        |
| 1.5   | Подготовка к контрольной работе по теме: Основные законы и понятия химии. Классы неорганических соединений /Ср/   | 1       | 2    | ОПК-3           | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 Л3.1<br>Э1 Э2        |
| 1.6   | Строение атома. Периодический закон и периодические свойства элементов /Лек/  | 1       | 2    | ОПК-3           | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2             |
| 1.7   | Строение атома и химическая связь /Лаб/   | 1       | 2    | ОПК-3           | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 Л3.2<br>Э1 Э2        |
| 1.8   | ИДЗ-3. Сложность строения атома. Модели строения атома. Виды химических связей. Гибридизация. Межмолекулярное взаимодействие. Строение вещества в конденсированном состоянии /Ср/ | 1       | 4    | ОПК-3           | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л3.3<br>Э1 Э2             |

|                                   |  |   |   |       |                                      |
|-----------------------------------|--|---|---|-------|--------------------------------------|
| 1.9                               | ИДЗ-4. Строение атома и его периодические свойства. Строение молекул и виды химических связей /Ср/ | 1 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.3 Л3.1<br>Э1 Э2 |
| <b>Раздел 2. Физическая химия</b> |  |   |   |       |                                      |
| 2.1                               | Энергетика химических превращений /Лек/  | 1 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.3<br>Л3.3<br>Э1 Э2      |
| 2.2                               | Определение теплового эффекта реакции нейтрализации. Термодинамические расчеты /Лаб/               | 1 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.3<br>Л3.3<br>Э1 Э2      |

|      |  |   |   |                |                                      |
|------|--|---|---|----------------|--------------------------------------|
| 2.3  | ИДЗ-5. Термодинамические расчеты. Определение изобарного потенциала /Ср/   | 1 | 2 | ОПК-3          | Л1.1 Л1.2 Л3.2<br>Л3.3 Л3.4<br>Э1 Э2 |
| 2.4  | ИДЗ-6. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции /Ср/  | 1 | 2 | ОПК-3          | Л1.1 Л1.2 Л3.1<br>Л3.3 Л3.4<br>Э1 Э2 |
| 2.5  | Химическая кинетика и равновесие /Ср/  | 1 | 2 | ОПК-3          | Л1.1 Л1.2 Л3.3<br>Э1 Э2              |
| 2.6  | Растворы. Общие свойства растворов. Ионно-обменные реакции. Гидролиз солей /Лек/   | 1 | 2 | ОПК-3          | Л1.1 Л1.2 Л3.1<br>Л3.4<br>Э1 Э2      |
| 2.7  | Реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей /Лаб/   | 1 | 2 | ОПК-3          | Л1.1 Л1.2 Л3.1<br>Л3.4<br>Э1 Э2      |
| 2.8  | ИДЗ-7. Растворы электролитов, основы теории электролитической диссоциации. Диссоциации различных классов неорганических соединений. Диссоциация воды. Водородный показатель. Индикаторы. Гидролиз солей. Типы солей по отношению к гидролизу. Факторы, влияющие на гидролиз /Ср/ | 1 | 4 | ОПК-3          | Л1.1 Л1.2 Л3.1<br>Л3.4<br>Э1 Э2      |
| 2.9  | ИДЗ-7. Растворы электролитов. Ионные процессы /Ср/   | 1 | 2 | ОПК-1          | Л1.1 Л1.2 Л3.1<br>Л3.4<br>Э1 Э2      |
| 2.10 | Окислительно-восстановительные реакции в растворах /Лек/   | 1 | 2 | ОПК-1          | Л1.1 Л1.2 Л3.1<br>Л3.4<br>Э1 Э2      |
| 2.11 | Окислительно-восстановительные реакции в растворах /Лаб/   | 1 | 2 | ОПК-1          | Л1.1 Л1.2 Л3.1<br>Л3.4<br>Э1 Э2      |
| 2.12 | ИДЗ-8. Окислительно-восстановительные процессы /Ср/  | 1 | 2 | ОПК-1          | Л1.1 Л1.2 Л3.1<br>Л3.4<br>Э1 Э2      |
| 2.13 | Электрохимические системы. Гальванические элементы /Лек/   | 1 | 2 | ОПК-1<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л3.4<br>Э1 Э2              |
| 2.14 | Электрохимические системы. Определение электродных потенциалов /Лаб/   | 1 | 2 | ОПК-1<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л3.4<br>Э1 Э2              |
| 2.15 | ИДЗ-9. Электрохимия /Ср/   | 1 | 2 | ОПК-1<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л3.1<br>Л3.4<br>Э1 Э2      |

|                                   |  |   |    |                |                                      |
|-----------------------------------|--|---|----|----------------|--------------------------------------|
| 2.16                              | Электролиз солей /Лек/   | 1 | 2  | ОПК-1<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л3.2<br>Л3.4<br>Э1 Э2      |
| 2.17                              | Электролиз солей /Лаб/   | 1 | 2  | ОПК-1<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л3.2<br>Л3.4<br>Э1 Э2      |
| 2.18                              | ИДЗ-10. Электролиз солей /Ср/  | 1 | 2  | ОПК-1<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л3.2<br>Л3.4<br>Э1 Э2      |
| 2.19                              | Химические источники тока. Энергетика будущего. Электролиз солей /Ср/      | 1 | 2  | ОПК-1<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л3.2<br>Л3.4<br>Э1 Э2      |
| 2.20                              | Коррозия металлов и защита от коррозии /Лек/                               | 1 | 2  | ОПК-1<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л3.2<br>Л3.4<br>Э1 Э2      |
| 2.21                              | Коррозия металлов. Влияние различных факторов на протекание коррозии /Лаб/ | 1 | 2  | ОПК-3          | Л1.1 Л1.2 Л3.2<br>Л3.4<br>Э1 Э2      |
| 2.22                              | Химические свойства металлов /Лаб/   | 1 | 2  | ОПК-1<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л3.2<br>Л3.4<br>Э1 Э2      |
| <b>Раздел 3. Коллоидная химия</b> |  |   |    |                |                                      |
| 3.1                               | Дисперсные системы. Химия полимеров /Лек/                                  | 1 | 2  | ОПК-1          | Л1.1 Л1.2 3.2<br>Л3.4<br>Э1 Э2       |
| 3.2                               | Электрокинетические явления. Строение мицеллы гидрозоля/Ср/                | 1 | 2  | ОПК-1          | Л1.1 Л1.2 3.2<br>Л3.4<br>Э1 Э2       |
| 3.3                               | Типы дисперсных систем. Коагуляция коллоидных растворов/Ср/                | 1 | 2  | ОПК-1          | Л1.1 Л1.2 Л3.2<br>Л3.4<br>Э1 Э2      |
|                                   | <b>Подготовка к промежуточному контролю /Экзамен/</b>                      | 1 | 36 | ОПК-3<br>ПК-44 | Л1.1 Л2.1 Л2.3<br>Л3.1 Л3.4<br>Э1 Э2 |

### **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: Учебное пособие  | М.: Кнорус, 2013          | 62                                     |
| Л1.2 | Романенко Е.С.<br>Францева Н.Н. | Физическая химия: учеб. пособие [электронный ресурс]<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id-277422">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id-277422</a> | М.: Argus, 2012           | 1000                                   |

### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                                | Заглавие   | Издательство, год издания | Кол-во экз. в библиотеке /100% онлайн/ |
|------|--|--|---------------------------|--|
| Л2.1 | Синеговская Л.М.                                   | Строение вещества: учеб. пособие по дисциплине "Химия"   | Иркутск: ИрГУПС, 2012     | 194                                    |
| Л2.2 | Руссавская Н.В.,<br>Якимова Г.А.,<br>Корчевин Н.А. | Химические системы. Основные классы неорганических соединений: учеб. пособие по дисциплине "Химия" | Иркутск: ИрГУПС, 2015     | 389                                    |

### 6.1.3. Методические разработки

|      | Авторы, составители   | Заглавие  | Издательство, год издания /Личный кабинет обучающегося/ | Кол-во экз. в библиотеке /100% онлайн/ |
|------|---|---|---|--|
| Л3.1 | Ясько С.В.,<br>Якимова Г. А.                                      | Химия: метод. пособие к выполнению контрол. работ | Иркутск: ИрГУПС, 2014                                   | 448                                    |
| Л3.2 | Якимова Г.А.,<br>Руссавская Н.В.,<br>Ясько С.В.,<br>Корчевин Н.А. | Химия: лаб. практикум                             | Иркутск: ИрГУПС, 2014                                   | 383                                    |
| Л3.3 | Ясько С.В.  | Химическая кинетика: учебно-метод. пособие        | Иркутск: ИрГУПС, 2010                                   | 401                                    |
| Л3.4 | Ясько С.В.,<br>Якимова Г.А.                                       | Химия. Сборник задач. Ч. 1: Сборник задач         | Иркутск: ИрГУПС, 2015                                   | 287                                    |

### 6.1.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

|         | Авторы, составители | Заглавие  | Издательство, год издания /Личный кабинет обучающегося/ | Кол-во экз. в библиотеке /100% онлайн/ |
|---------|---------------------|---|---|--|
| 6.1.4.1 | Глинка Н.Л.         | Общая химия: Учебное пособие                                      | М.: Кнорус, 2012  | 32                                     |
| 6.1.4.2 | Пресс И.А.          | Основы общей химии для самостоятельного изучения: Учебное пособие | СПб.: Лань, 2012  | 22                                     |

|   |   |   |   |             |
|---|---|---|---|-------------|
| 6.1.4.3   | Ясько С.В.  | Химическая кинетика: учебно-метод. пособие  | Иркутск: ИрГУПС, 2010   | 401         |
| 6.1.4.4   | Хмельницкий Р.А.  | Физическая и коллоидная химия: [учебник]    | М.: Альянс, 2013  | 5           |
| 6.1.4.5   | Синеговская Л.М.  | Конспект лекций                             | Личный кабинет обучающегося   | 100% онлайн |
| 6.1.4.6   | Синеговская Л.М.  | Комплект заданий для самостоятельной работы | Личный кабинет обучающегося   | 100% онлайн |
| <b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>  |   |   |   |             |
| Э1  | Литература по химии   |   | <a href="http://chemister.pp.ru/Books/allbooks/">http://chemister.pp.ru/Books/allbooks/</a> |             |
| Э2  | Федеральный портал «Российское образование»   |   | <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>   |             |
| <b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b> |   |   |   |             |
| <b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>   |   |   |   |             |
| 6.3.1.1   | ОС Microsoft Windows XP Professional with Service Pack 2, лицензия Open License, количество - 427   |   |   |             |
| 6.3.1.2   | Офисный пакет Microsoft Office 2010, Open License, количество - 155   |   |   |             |
| <b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>  |   |   |   |             |
| 6.3.2.1   | Не предусмотрено программой   |   |   |             |
| <b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>  |   |   |   |             |
| 6.3.3.1   | Электронная библиотека Университета ( <a href="http://www.irgups.ru/ntb">http://www.irgups.ru/ntb</a> ).  |   |   |             |
| 6.3.3.2   | Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная система: Наука, образование, технологии, <a href="http://www.chemnet.ru">http://www.chemnet.ru</a> |   |   |             |
| 6.3.3.3   | Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1">http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1</a> ).                                   |   |   |             |

| <b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> |  |
|---|--|
| 7.1   | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), учебно-наглядные пособия (презентации), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (презентаций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие содержанию рабочей учебной программы дисциплины. |
| 7.2   | Г–109 учебная лаборатория «Химия», Г–111 учебная комплексная лаборатория кафедры «Техносферная безопасность», которые оснащены лабораторной посудой; приборами (рН-метр), лабораторным оборудованием (аналитические весы, сушильный шкаф (Г-109), микроскоп); реактивами, комплектами демонстрационных таблиц  |
| 7.3   | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.<br>– читальные залы;<br>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.: читальные залы.   |

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

| Вид учебного занятия   | Организация деятельности обучающегося  |
|------------------------|--|
| Лекция                 | Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий, который закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме. Цель лекции - формирование у студентов основы для последующего усвоения материала. Содержание лекции должно отвечать дидактическим требованиям: изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному, изложение материала должно быть логичным, четким и ясным. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции.   |
| Лабораторная работа    | Лабораторное занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют одну или несколько лабораторных работ. Цели лабораторных работ – экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений; экспериментальная проверка формул, расчетов; ознакомление с методикой проведения экспериментов, исследований. В ходе выполнения лабораторных работ у обучающихся формируются умения: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков; а также формируются профессиональные умения и навыки обращаться с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами при проведении опытов. Ведущая цель лабораторных работ – овладение техникой эксперимента, умением решать практические задачи путем постановки опыта. Подготовку к лабораторным занятиям, которая включает проработку и анализ теоретического материала, с последующим оформлением отчетов.   |
| Самостоятельная работа | Самостоятельная работа студентов основана на проработке учебного материала по учебной и научной литературе, работа с вопросами для самопроверки. Обсуждение проблемных вопросов в рамках индивидуальных консультаций. Выполнение тестов и заданий для самопроверки. Целью самостоятельной работы является освоение фундаментальных знаний, опыта практической деятельности по профессии. Самостоятельная работа должна способствовать развитию ответственности и организованности, а также творческого подхода к решению нестандартных задач. Виды самостоятельной работы: познавательная деятельность во время основных аудиторных занятий; внеаудиторная самостоятельная работа по выполнению домашних заданий учебного и творческого характера (в том числе с электронными ресурсами); самостоятельное овладение студентами конкретных учебных тем и вопросов, предложенных для самостоятельного изучения. Самостоятельная работа проводится с целью закрепления и углубления знаний по дисциплине предусматривает:<br>1. Изучение тем программы дисциплины «Химия» по рекомендуемой учебной литературе. Самостоятельное изучение материала должно сопровождаться составлением конспектов, которыми можно пользоваться во время текущего и рубежного контроля знаний.<br>2. Проработку тем лекций, в результате которой необходимо выделить для себя понятные и трудные для восприятия моменты. |

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения текущего контроля успеваемости и**  
**промежуточной аттестации по дисциплине**  
**Б.1.0.12 Химия**

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

Дисциплина «Химия» участвует в формировании компетенций:

**ОПК-3:** готовность применять систему фундаментальных (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;

**ПК-44:** способность к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-3, ПК-44  
при освоении образовательной программы**

| Код компетенции | Наименование Компетенции  | Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции | Семестр изучения дисциплины | Этапы формирования компетенции |
|-----------------|---|--|-----------------------------|--------------------------------|
| ОПК-3           | Готовность применять систему фундаментальных (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов | Б1.Б.09 Математика   | 1                           | 1                              |
|                 |   | Б1.Б.25 Безопасность жизнедеятельности   | 1                           | 1                              |
|                 |   | Б1.Б.11 Физика   | 2                           | 2                              |
|                 |   | Б1.Б.29 Теплотехника   | 3                           | 3                              |
|                 |   | Б1.Б.21 Материаловедение   | 3                           | 3                              |
|                 |   | Б1.Б.13 Экология   | 4                           | 4                              |
|                 |   | Б1.В.04 Эксплуатационные материалы   | 5                           | 5                              |
| ПК-44           | Способность к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных   |  |                             |                                |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | и других расходных материалов, корректировки режимов их использования |  |
|--|---|--|

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-3, ПК-44  
планируемым результатам обучения**

| Код компетенции | Наименование компетенции   | Наименования разделов/тем дисциплины  | Уровни освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)  |
|-----------------|--|---|-----------------------------|--|
| ОПК-3           | Готовность применять систему фундаментальных (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. | <b>Раздел 1.</b> Основные законы химии<br><b>Раздел 2.</b> Строение вещества<br><b>Раздел 3.</b> Энергетика химических превращений. Химическая кинетика и равновесие<br><b>Раздел 4.</b> Ионные и окислительно-восстановительные реакции в растворах электролитов<br><b>Раздел 5.</b> Электрохимические системы: гальванические элементы. ЭДС<br><b>Раздел 6.</b> Электролиз солей<br><b>Раздел 7.</b> Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии | Минимальный уровень         | Знать: основные законы химии и их роль в формировании естественнонаучного мировоззрения  |
|                 |  |   |                             | Уметь: применять новые математические и естественнонаучные знания в решении практических задач железнодорожного транспорта.              |
|                 |  |   |                             | Владеть: методами физико-химических экспериментов в области профессиональной деятельности  |
|                 |  |   | Базовый уровень             | Знать: новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии               |
|                 |  |   |                             | Уметь: ставить и решать задачи, используя современные образовательные и информационные технологии  |
|                 |  |   |                             | Владеть: методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности, используя |

|   |  |   |                     |  |
|---|--|---|---------------------|--|
|   |  |   |                     | новые математические и естественнонаучные знания   |
|   |  |   | Высокий уровень     | Знать: основные закономерности поведения химических и электрохимических систем   |
|   |  |   |                     | Уметь: выполнять электрохимические расчеты и разбираться в коррозионных процессах, используя новые математические знания   |
|   |  |   |                     | Владеть: навыками обращения с важнейшими химическими веществами и лабораторными приборами; методами проведения основных физико-химических экспериментов и обработки результатов; методами определения важнейших количественных характеристик химических процессов. |
| ПК-44   | Способность к проведению инструментального и визуального контроля за качеством | <b>Раздел 5.</b> Электрохимические системы: гальванические элементы. ЭДС. | Минимальный уровень | Знать: основные свойства топливно-смазочных материалов, корректировки режимов их использования   |
|   |  |   |                     | Уметь: разрабатывать методические предложения и мероприятия при проведении технологических процессов эксплуатации транспортно-технологических машин  |
|   |  |   | Базовый уровень     | Владеть: методами физико-химических экспериментов в области профессиональной деятельности  |
| Знать: важнейшие характеристики топливно-смазочных материалов (теплоту сгорания и теплотворную способность) |  |   |                     |  |
|   |  |   |                     | Уметь: выполнять контроль за качеством топливно-смазочных и других расходных мате-   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования | <p><b>Раздел 6.</b> Электролиз солей.</p> <p><b>Раздел 7.</b> Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии.</p> <p><b>Раздел 8.</b> Дисперсные системы. Химия полимеров.</p> | риалов   |
|  |  |  | <p>Владеть: методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в проведении визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов</p>   |
|  |  |  | <p>Знать: изменение свойств топливно-смазочных и других расходных материалов в процессе эксплуатации машин и подвижного состава</p> <p>Уметь: изменять и корректировать режим использования топливно-смазочных материалов в процессе выполнения работ</p> <p>Владеть: методами проведения инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования</p> |
|  |  |  | Высокий уровень  |

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

| №         | Неделя | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля (понятия, тема/раздел дисциплины, компетенция и т.д.)   |       | Наименование оценочного средства (форма проведения)                      |
|-----------|--------|--|---|-------|--|
| I семестр |        |  |   |       |  |
| 1         | 2      | Текущий контроль                               | Тема: «Основные законы химии. Закон эквивалентов. Определение эквивалентной массы металла Mg »                                      | ОПК-3 | Отчет по лабораторной работе (письменно) + собеседование по теме (устно) |
| 2         | 4      | Текущий контроль                               | Тема: «Основные классы неорганических соединений»   | ОПК-3 | Индивидуальные тестовые задания (письменно)                              |
| 3         | 6      | Текущий контроль                               | Тема: «Строение атома. Периодичность изменения свойств атомов. Периодическая система. Химическая связь. Модели строения атома. Виды | ОПК-3 | Индивидуальные задания (письменно) + собеседование по теме (устно)       |

|    |    |                                    |  |                |  |
|----|----|------------------------------------|--|----------------|--|
|    |    |                                    | химических связей. Гибридизация. Межмолекулярное взаимодействие. Строение вещества в конденсированном состоянии»   |                |  |
| 4  | 8  | Текущий контроль                   | Тема: «Термодинамические расчеты. Определение изобарного потенциала». Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции»   | ОПК-3          | Контрольная работа (письменно)   |
| 5  | 10 | Текущий контроль                   | Тема: «Ионно-обменные реакции. Растворы электролитов, основы теории электролитической диссоциации. Водородный показатель. Индикаторы. Гидролиз солей. Типы солей по отношению к гидролизу. Факторы, влияющие на гидролиз»  | ОПК-3          | Контрольная работа (письменно)   |
| 6  | 12 | Текущий контроль                   | Тема: «Окислительно-восстановительные реакции»   | ОПК-3          | Контрольная работа (письменно)   |
| 7  | 14 | Текущий контроль                   | Тема: «Электрохимические системы: гальванические элементы»   | ОПК-3<br>ПК-44 | Контрольная работа (письменно)   |
| 8  | 16 | Текущий контроль                   | Тема: «Электрохимия. Химические источники тока. Энергетика будущего. Электролиз солей»   | ОПК-3<br>ПК-44 | Собеседование по теме (устно)  |
| 9  | 18 | Текущий контроль                   | Тема: «Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии: защитные покрытия (металлические, неметаллические, химические, топливно-смазочные материалы), электрохимические методы защиты (протекторная, анодная, катодная, электродренажная)»  | ОПК-3<br>ПК-44 | Отчет по лабораторной работе (письменно) + собеседование по теме (устно) |
| 10 |    | Промежуточная аттестация - экзамен | Разделы:<br>1. Основные законы и понятия химии<br>2. Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь.<br>3. Энергетика химических превращений<br>4. Химическая кинетика и равновесие.<br>5. Теория растворов. Ионно-обменные реакции.<br>6. Гидролиз солей.<br>7. Окислительно-восстановительные реакции.<br>8. Электрохимические системы: гальванические элементы.<br>9. Электрохимические процессы: электролиз солей.<br>10. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии: защитные покрытия (металлические, неметаллические, химические, топливно-смазочные материалы), электрохимические | ОПК-3<br>ПК-44 | Собеседование (устно)  |

|    |  |                                    |  |                |                       |
|----|--|------------------------------------|--|----------------|-----------------------|
|    |  |                                    | методы защиты (протекторная, анодная, катодная, электродренажная).   |                |                       |
| 10 |  | Промежуточная аттестация - экзамен | Разделы:<br>1. Основные законы и понятия химии<br>2. Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь.<br>3. Энергетика химических превращений<br>4. Химическая кинетика и равновесие.<br>5. Теория растворов. Ион-но-обменные реакции.<br>6. Гидролиз солей.<br>7. Окислительно-восстановительные реакции.<br>8. Электрохимические системы: гальванические элементы.<br>9. Электрохимические процессы: электролиз солей.<br>10. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии: защитные покрытия (металлические, неметаллические, химические, топливно-смазочные материалы), электрохимические методы защиты (протекторная, анодная, катодная, электродренажная). | ОПК-3<br>ПК-44 | Собеседование (устно) |

## 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. 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 четырехбалльная 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 также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

| №                                    | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|---|
| <b>Текущий контроль успеваемости</b> |                                  |  |   |
| 1                                    | Индивидуальные                   | Система                                    | Комплекты заданий для                   |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|   | тестовые задания   | стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся  | тестовых заданий  |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Защита лабораторной работы</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Комплекты теоретических вопросов и описаний лабораторных работ по темам/разделам дисциплины</li> </ul> |
| 3 | Контрольная работа (письменно)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</li> </ul>  | Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины.  |
| 4 | Собеседование  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Вопросы по темам/разделам дисциплины</li> </ul>  |

|   |         |  |  |
|---|---------|--|--|
|   |         | <p>определенному разделу, теме, проблеме и т.п.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Может быть использовано для оценки знаний обучающихся</li> <li>•</li> </ul>                     |  |
| 5 | Экзамен | <p>Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p> | <p>Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену</p> |

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

| Шкалы оценивания    |           | Критерий оценивания  | Уровень освоения компетенций |
|---------------------|-----------|--|------------------------------|
| «отлично»           | «зачтено» | <p>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</p>  | Высокий                      |
| «хорошо»            |           | <p>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</p> | Базовый                      |
| «удовлетворительно» |           | <p>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</p>                               | Минимальный                  |

|                       |              |   |                             |
|-----------------------|--------------|---|-----------------------------|
|                       |              | материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы  |                             |
| «неудовлетворительно» | «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 | Компетенции не сформированы |

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Критерии и шкала оценивания результатов выполнения индивидуальных тестовых заданий

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания   |
|-----------------------|---|
| «отлично»             | Обучающийся полностью и правильно выполнил задания. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями |
| «хорошо»              | Обучающийся выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы                                    |
| «удовлетворительно»   | Обучающийся выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень   |
| «неудовлетворительно» | При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала   |

Пять заданий, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

| Число набранных баллов | Оценки                |
|------------------------|-----------------------|
| 5 баллов               | «отлично»             |
| 4 балла                | «хорошо»              |
| 3 балла                | «удовлетворительно»   |
| меньше трех баллов     | «неудовлетворительно» |

### Критерии и шкала оценивания лабораторной работы

Выполнение отчета по лабораторной работе (письменно) и защита лабораторной работы (устно)

| Шкала оценивания | Критерии оценивания   |
|------------------|---|
| «отлично»        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обучающийся полностью и правильно выполнил все задания лабораторной работы. Показал отличные знания, умения и владения навыками проведения эксперимента и последующей обработки результатов в рамках усвоенного</li> </ul> |

|                       |  |
|-----------------------|--|
|                       | учебного материала. Отчет по лабораторной работе оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. Ответил на все дополнительные вопросы на защите  |
| «хорошо»              | Обучающийся выполнил задание лабораторной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками проведения эксперимента и последующей обработки результатов в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении отчета по лабораторной работе. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите  |
| «удовлетворительно»   | Обучающийся выполнил задание лабораторной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками проведения эксперимента и последующей обработки результатов в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления отчета по лабораторной работе имеет недостаточный уровень. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей                |
| «неудовлетворительно» | При выполнении лабораторной работы обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения навыками проведения эксперимента и последующей обработки результатов в рамках усвоенного учебного материала. Оформление лабораторной работы имеет низкий уровень. Обучающийся не способен пояснить полученные результаты. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей |

#### Критерии и шкала оценивания контрольной работы

| 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 Типовые индивидуальные тестовые задания

Разработанные комплекты тестовых заданий (5 комплектов) не выставляются в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий в тесте – 5 заданий.

Темы индивидуальных тестовых заданий:

1. «Основные классы неорганических соединений»
2. «Строение атома. Периодичность изменения свойств атомов. Периодическая система. Химическая связь»

Варианты заданий (25 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены темы типовых индивидуальных тестовых заданий по темам, предусмотренным рабочей программой.

#### **Образец типового варианта задания по теме: «Основные классы неорганических соединений»:**

Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к классу неорганических соединений. Класс соединений: основной оксид; кислотный оксид; амфотерный оксид; типичное нерастворимое основание; амфотерное основание; щелочь; кислота; средняя соль; кислая соль; основная соль:

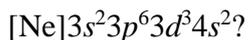
| Вариант | Формула соединений  |
|---------|---|
| 1       | $\text{H}_3\text{PO}_4$ , $\text{SiO}_2$ , $\text{NaHCO}_3$ , $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , $\text{MgCO}_3$                                      |
| 2       | $\text{NH}_4\text{Cl}$ , $\text{CaO}$ , $\text{H}_4\text{SiO}_4$ , $\text{Mg}_3\text{PO}_4$ , $\text{RbOH}$ , $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$ |
| 3       | $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ , $\text{Al}(\text{OH})_3$ , $\text{KHSO}_4$ , $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$           |
| 4       | $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{K}_2\text{S}$ , $\text{LiOH}$ , $\text{HNO}_3$ , $\text{Na}_2\text{CO}_3$                                       |
| 5       | $\text{H}_2\text{SO}_3$ , $\text{K}_2\text{O}$ , $\text{CuCl}_2$ , $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , $\text{NaHCO}_3$                                |

#### **Образец типового варианта задания по теме «Строение атома. Периодичность изменения свойств атомов. Периодическая система. Химическая связь»**

1. Атомы каких элементов имеют на внешнем уровне электронную конфигурацию  $ns^2np^3s$ ?  
1) Li, Na, K; 2) C, Ge, Si; 3) N, P, As; 4) F, Cl, Br; 5) Be, Mg, Ca.
2. Какова максимальная емкость  $d$ -подуровня?  
1) 2; 2) 4; 3) 6; 4) 8; 5) 10.
3. Сколько  $d$ -орбиталей имеется на втором энергетическом уровне?  
1) 0; 2) 1; 3) 3; 4) 5; 5) 7.
4. Какие значения квантовых чисел  $n$  и  $l$  характеризуют валентные электроны атома радия?

1) 2 и 7; 2) 7, 2; 3) 0, 7; 4) 7, 0; 5) 7, 1.

5. Сколько валентных электронов у атома, электронная формула которого



1) 2; 2) 5; 3) 6; 4) 3; 5) 9.

### 3.2 Типовые контрольные задания для проведения контрольной работы

Темы типовых контрольных работ, предусмотренных рабочей программой.

1. «Термодинамические расчеты. Определение изобарного потенциала. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции»
2. «Ионно-обменные реакции. Растворы электролитов, основы теории электролитической диссоциации. Водородный показатель. Индикаторы. Гидролиз солей. Типы солей по отношению к гидролизу. Факторы, влияющие на гидролиз»
3. «Окислительно-восстановительные процессы»
4. «Электрохимические системы: гальванические элементы»

Разработанные комплекты контрольных работ по темам, предусмотренными рабочей программой дисциплины, не выставляются в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта задания контрольной работы

Предел длительности контроля – 50 минут.

Предлагаемое количество заданий – 4.

- Перечень компетенций: ОПК-1, ОПК-3

Образец типового варианта задания контрольной работы

по теме «Термодинамические расчеты. Определение изобарного потенциала. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции»

- Контрольная работа

•

1. Вычислите  $\Delta H^\circ$  реакции:



Стандартные энтальпии образования  $\text{CO}_2(\text{г})$  и  $\text{MgO}(\text{т})$  равны соответственно  $-393,5$  и  $-601,8$  кДж/моль, а стандартные энтальпии образования простых веществ равны нулю.

3. В каком состоянии энтропия 1 моль вещества больше: в кристаллическом или в парообразном при той же температуре?

4. В какую сторону сместится химическое равновесие реакции:  $AB = A + B$ , если повысить температуру на  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Температурные коэффициенты прямой и обратной реакций соответственно равны 2 и 3.

Образец типового варианта задания контрольной работы

по теме «Ионно-обменные реакции. Растворы электролитов, основы теории электролитической диссоциации. Водородный показатель. Индикаторы. Гидролиз солей. Типы солей по отношению к гидролизу. Факторы, влияющие на гидролиз»

- Контрольная работа

1. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих реакций: а)  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{CO}_3$ .
2. К каждому из ионно-молекулярных уравнений составьте по два уравнения реакции в молекулярной форме: а)  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$  б)  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .
3. Определите характер среды в растворах следующих солей  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Ответ подтвердите соответствующими ионно-молекулярными и молекулярными уравнениями реакций.
4. Вычислить pH раствора, содержащего  $0.001\text{ M HCl}$ .

Образец типового варианта задания контрольной работы

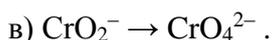
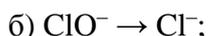
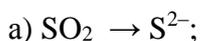
по теме «Окислительно-восстановительные процессы»

- Контрольная работа

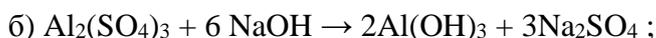
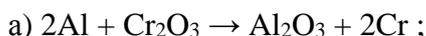
1. Какие из указанных ниже соединений могут проявлять только окислительные свойства?

$\text{CrSO}_4$ ;  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ;  $\text{NaCrO}_2$ .

2. Укажите, какие из приведенных процессов являются процессами окисления:



3. Укажите, какие из реакций являются окислительно-восстановительными:



4. Уравняйте ионно-электронным методом уравнения окислительно-восстановительных реакций и укажите количество молекул окислителя:



Образец типового варианта задания контрольной работы

по теме «Электрохимия»

- Контрольная работа

- 

- Вариант №1.

-

1. Напишите уравнения электродных процессов при электролизе водного раствора  $\text{NiSO}_4$  с графитовым анодом.
2. Составьте схему гальванического элемента Al-Zn в растворах их солей с концентрацией 1М, напишите уравнения реакций анодного и катодного процессов. Вычислите ЭДС.
3. Составьте уравнение реакции электролиза раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
4. Оцинкованное железо. Какое это покрытие? Напишите уравнения анодного и катодного процессов коррозии в кислой среде.

### 3.3 Типовые темы лабораторных работ

Ниже приведены темы лабораторных работ, предусмотренным рабочей программой.

Темы лабораторных работ:

1. «Основные законы химии. Закон эквивалентов. Определение эквивалентной массы металла Mg»
2. ««Строение атома и химическая связь»»
3. «Определение теплового эффекта реакции нейтрализации. Термодинамические расчеты»
4. «Реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей»
5. «Окислительно-восстановительные реакции»
6. «Электрохимические системы. Определение электродных потенциалов»
7. «Электролиз солей»
8. «Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии: защитные покрытия (металлические, неметаллические, химические), электрохимические методы защиты (протекторная, анодная, катодная, электродренажная)»
9. «Химические свойства металлов»

Лабораторные работы выполняются в отдельных тетрадах в форме отчетов, в который должны войти:

- название работы;
- цель работы;
- приборы и реактивы;
- название опытов;
- наблюдения, пояснения к ним (где надо);
- расчетные формулы с вводимыми в них величинами (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;
  - 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 выполненной после ее защиты. Защита лабораторных работ заключается в собеседовании студента с преподавателем (метод пинг-понг) по вопросам приведенным ниже.

#### **Лабораторная работа “Определение эквивалентной массы магния”**

Цель работы: определить эквивалентную массу магния по количеству выделившегося водорода, сравнить полученное значение с теоретическим.

Вопросы для допуска к выполнению лабораторной работы:

1. Формулировка закона эквивалентов.
2. Что такое эквивалент?
3. Что такое эквивалентное число?
4. Как найти эквивалентное число простого вещества?
5. Как найти эквивалентное число оксида?
6. Как найти эквивалентное число гидроксида?
7. Как найти эквивалентное число кислоты?
8. Как найти эквивалентное число соли?

### **Лабораторная работа. Строение атома и химическая связь**

1. Каковы экспериментальные доказательства сложного строения атома?
2. Из каких частиц состоят ядра атомов?
3. Чему равны заряды и массы электрона, протона, нейтрона?
4. В чем различие между моделью атома Резерфорда и теорией Бора?
5. Что такое электронная оболочка атома?
6. Что называется атомной орбиталью?
7. Как формулируется принцип Паули?
8. Чему равно максимальное число электронов на энергетическом уровне и подуровне?
9. Что такое квантовые числа? Дайте характеристику каждому из них.
10. Какими квантовыми числами характеризуется атомная орбиталь?
11. Каким набором квантовых чисел можно описать состояние электрона в атоме?
12. Что такое химическая связь? Перечислите типы химической связи.
13. Как образуется ионная химическая связь?
14. Как образуется ковалентная связь согласно теории Льюиса?
15. В каких молекулах существует ковалентная связь?
16. Что называется металлической связью?

### **Лабораторная работа. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.**

#### **Термодинамические расчеты**

1. Предмет химической термодинамики и параметры стандартного состояния.
2. Понятие «химическая система» и знать типы систем (открытая, закрытая, изолированная).
3. Классификация реакций в химической термодинамике.
4. Понятия внутренней энергии и энтальпии системы (вещества). Первый закон термодинамики.
5. Как определить тип реакции (экзотермическая или эндотермическая) при известном и неизвестном значении энтальпии этой реакции.
6. Понятие стандартной энтальпии образования вещества.
7. Закон Гесса и его следствия.
8. Физико-химический смысл энтропии системы и стандартной энтропии вещества.
9. Как вычислить энтропию реакции и по полученному результату определить направление её протекания в изолированной системе (второй закон термодинамики)
10. Энергия Гиббса химической реакции при стандартной и нестандартной температуре и определение направления её самопроизвольного протекания в изолированной системе.

### **Лабораторная работа. Ионно-обменные реакции**

#### Цель работы

Получение сильных малорастворимых и слабых электролитов.

Вопросы для допуска к выполнению лабораторной работы:

1. Какие вещества являются электролитами?
2. Вещества каких классов неорганических соединений относятся к электролитам?

3. Что такое электролитическая диссоциация?
4. Что такое катионы и анионы?
5. Что такое степень электролитической диссоциации?
6. Что такое константа электролитической диссоциации?
7. Какие реакции относятся к ионообменным?
8. Какие реакции называются обратимыми ионообменными?
9. Какие реакции называются необратимыми ионообменными? Признаки необратимых ионообменных реакций.

### **Лабораторная работа. Гидролиз солей. Смещение равновесия реакции гидролиза солей.**

Цель работы: изучить

- реакцию гидролиза солей;
- смещение равновесия гидролиза соли.

Вопросы для допуска к выполнению лабораторной работы:

1. Какова роль воды в процессе гидролиза?
2. Как влияет сила кислоты, образующей соль, на степень её гидролиза?
3. Как влияет сила гидроксида, образующего соль, на степень её гидролиза?
4. Почему при совместном гидролизе солей, образованных сильным гидроксидом и слабой кислотой, и солей, образованных слабым гидроксидом и сильной кислотой, гидролиз идет до конца?
5. При гидролизе каких солей раствор имеет  $pH > 7$ , а каких –  $< 7$ ?
6. При гидролизе каких солей  $pH$  раствора близко к 7?
7. При гидролизе каких солей образуются кислые и основные соли?
8. Как влияет на гидролиз уменьшение и увеличение температуры раствора?
9. Как влияет на гидролиз уменьшение и увеличение концентрации раствора?
10. Гидролиз каких солей подавляется при добавлении кислоты?
11. Гидролиз каких солей подавляется при добавлении щёлочи?
12. Как составляются уравнения процессов гидролиза?

### **Лабораторная работа “Окислительно-восстановительные реакции”**

Цель работы: составить уравнения окислительно-восстановительных реакций методом –ионно- электронного баланса.

Вопросы для допуска к выполнению лабораторной работы:

1. Что такое степень окисления элемента?
2. Чему равна степень окисления элемента в простом веществе?
3. Какие элементы имеют только одну степень окисления?
4. Какие элементы могут иметь несколько разных степеней окисления?
5. Какой элемент имеет наибольшее число возможных степеней окисления?
6. Какие элементы могут проявлять только положительные степени окисления?
7. Как связаны степени окисления элементов с номером группы, в которой элемент находится?
8. Всегда ли совпадают степень окисления и валентность элемента?
9. Как можно определить степени окисления элементов в составе химического соединения?
10. Чему равна сумма степеней окисления элементов в нейтральной молекуле?

### **Лабораторная работа. Электролиз солей**

Вопросы для допуска к выполнению лабораторной работы:

1. Что такое электролиз? Какие процессы включает в себя электролиз?
2. Какие процессы протекают при электролизе на катоде и аноде?
3. Какова последовательность разрядки ионов на катоде и аноде?

4. В чем различие процессов электролиза с растворимым и нерастворимым анодом?
5. Какие процессы протекают на электродах при электролизе водного раствора хлорида железа(II): а) на угольных электродах; б) с железным анодом?
6. Какие металлы можно получить путем электролиза водных растворов их солей? Какие металлы нельзя получить таким способом?
7. Электролизом каких соединений, и при каких условиях можно получить металлы: К, Са, Al?

### **Лабораторная работа. Коррозия металлов и методы защиты металлов от коррозии**

Цель работы. Экспериментально изучить коррозионные процессы химического и электрохимического характера, происходящие с металлами под воздействием внешней среды. Сравнить скорость разрушения металлов под влиянием различных факторов. Усвоить способы защиты металлов от коррозии.

Вопросы для допуска к выполнению лабораторной работы:

1. Химическая и электрохимическая коррозия: в чем принципиальное различие между ними
2. Перечислите основные факторы, определяющие скорость химической и электрохимической коррозии.
3. Напишите уравнения анодных и катодных процессов, протекающих при коррозии: а) оцинкованного и луженого железа в атмосферных условиях при нарушении покрытия; б) магния, находящегося в контакте с медью в соляной кислоте
4. В чем заключается сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Какие металлы могут служить в качестве протектора при защите от коррозии железа, свинца?

### **3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену**

(для оценки знаний)

#### **Раздел 1. Основные законы химии**

1. Основные стехиометрические законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон кратных отношений. Закон Авогадро, следствия из закона Авогадро.
2. Эквивалент вещества. Эквивалентная масса. Закон эквивалентов. Эквиваленты сложных веществ: оксида, соли, основания, кислоты. Эквивалентный объем.
3. Основные классы неорганических соединений. Основные признаки классификации неорганических соединений (по составу, по свойствам).

#### **Раздел 2. Строение вещества**

1. Сложность строения атома. Модели атома по Резерфорду, Бору, современные представления. Достоинства и недостатки этих моделей.
2. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое.
3. Строение многоэлектронных атомов. Принцип минимальной энергии. Принцип запрета Паули. Правила Клечковского. Правило Гунда.
4. Периодический закон и периодическая система. Структура периодической системы.
5. Периодические свойства элементов. Изменение атомного радиуса, энергия ионизации, сродство к электрону и электроотрицательность.

### **3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену**

(для оценки умений)

### **Раздел 3. Энергетика химических превращений. Химическая кинетика и равновесие**

1. Термодинамическая система. Классификация термодинамических систем.
2. Параметры системы и характеристические функции. Виды процессов (равновесные – неравновесные; при постоянстве какого-то параметра).
3. Внутренняя энергия, теплота, работа. Определение, характеристика и их взаимосвязь.
4. Энтальпия системы и ее изменения. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.
5. Энтропия и ее изменения при химической реакции.
6. Энергия Гиббса и направленность химической реакции. Энергия Гиббса образования веществ, химической реакции.
7. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Термохимические расчеты.
8. Химическая кинетика. Скорость химической реакции: определение, факторы, влияющие на скорость реакции.
9. Влияние температуры на скорость химической реакции. Энергия активации.
10. Химическое равновесие. Условие химического равновесия. Константа химического равновесия. Влияние температуры на константу химического равновесия.

### **Раздел 4. Ионные и окислительно-восстановительные реакции в растворах электролитов**

1. Электролитическая диссоциация, ее механизм. Сильные и слабые электролиты. Степень электролитической диссоциации.
2. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Среды водных растворов электролитов. Индикаторы.
3. Ионнообменные реакции. Обратимые, необратимые реакции.
4. Гидролиз солей. Типы солей по их отношению к гидролизу. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на гидролиз.
5. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Основные понятия. Степень окисления и валентность. Правила определения степени окисления элемента в молекуле, в частице.
6. Типы окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители.
7. Методы составления ОВР. Факторы, влияющие на протекание ОВР.

### **3.6 Перечень теоретических вопросов к экзамену**

(для оценки навыков)

### **Раздел 5. Электрохимические системы: гальванические элементы. ЭДС.**

1. Понятие об электродном потенциале. Факторы, влияющие на значение потенциала электрода.
2. Стандартный электродный потенциал. Ряд стандартных электродных потенциалов и следствия из него. Типы электродов.
3. Гальванические элементы (ГЭ Даниэля-Якоби, концентрационные ГЭ, ГЭ с одним электролитом).
4. Определение ЭДС гальванического элемента. Уравнение Нернста.

### **Раздел 6. Электролиз солей**

- 1. Сущность электролиза
  - 2. Количественные закономерности электролиза
3. Электролиз на инертных электродах
  4. Электролиз на активных анодах
  5. Применение электролиза

### **Раздел 7. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии**

1. Коррозия металлов. Классификация коррозионных разрушений.
2. Механизмы протекания коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов.
3. Методы защиты металлов от коррозии: защитные покрытия (металлические, неметалли-

ческие, химические, топливно-смазочные материалы), электрохимические методы защиты (протекторная, анодная, катодная, электродренажная).

### Раздел 8. Дисперсные системы. Химия полимеров

1. Дисперсная система. Дисперсная фаза. Дисперсионная среда.
2. Классификация по степени дисперсности
3. Дисперсные системы: свободнодисперсные и связнодисперсные
4. ВМС. Основные понятия и определения: полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации. Молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения.
5. Классификация полимеров. Природные и синтетические полимеры. Органические и неорганические полимеры.

### 3.4 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки знаний)

1. Атомы каких элементов имеют на внешнем уровне электронную конфигурацию  $ns^2np^3s$ ?  
1) Li, Na, K; 2) C, Ge, Si; 3) N, P, As; 4) F, Cl, Br; 5) Be, Mg, Ca.
2. Какова максимальная емкость  $d$ -подуровня?  
1) 2; 2) 4; 3) 6; 4) 8; 5) 10.
3. Сколько  $d$ -орбиталей имеется на втором энергетическом уровне?  
1) 0; 2) 1; 3) 3; 4) 5; 5) 7.
4. Какие значения квантовых чисел  $n$  и  $l$  характеризуют валентные электроны атома радия?  
1) 2 и 7; 2) 7, 2; 3) 0, 7; 4) 7, 0; 5) 7, 1.
5. Сколько валентных электронов у атома, электронная формула которого  $[\text{Ne}]3s^23p^63d^34s^2$ ?  
1) 2; 2) 5; 3) 6; 4) 3; 5) 9.
6. Какова электронная формула атома Bi?  
1)  $\dots 4f^{10}5s^25p^55d^56s^26p^1$ ; 2)  $\dots 4f^{14}5s^25p^65d^16s^26p^2$ ; 3)  $\dots 4f^{14}5s^25p^65d^{10}6s^26p^3$ ; 4)  $\dots 4f^{14}5s^15p^15d^16s^16p^1$ ; 5)  $\dots 4f^{14}5s^25p^65d^56s^26p^5$ .
7. Чему равен положительный заряд ядра атома?  
1) числу протонов в ядре; 2) атомной массе; 3) числу нейтронов в ядре; 4) числу Авогадро.
8. Какое квантовое число определяет ориентацию электронного облака?  
1) главное; 2) орбитальное; 3) магнитное; 4) спиновое.
9. Какой подуровень в атоме заполняется электронами после  $5s$ -подуровня?  
1)  $6s$ ; 2)  $5p$ ; 3)  $4d$ ; 4)  $4f$ .
10. Какой набор квантовых чисел характеризует отмеченный электрон в атоме ванадия  $4s3d$ ?  
1)  $n = 4, l = 3; m, l = 2; m, s = +1/2$ ; 2)  $n = 3, l = 2; m, l = -2; ms = +1/2$ ;  
3)  $n = 3, l = 2; m, l = -1; m, s = +1/2$ ; 4)  $n = 3, l = 2; m, l = 0; m, s = +1/2$ .
11. У какого из элементов наиболее сильно выражены металлические свойства?  
1) Be; 2) B; 3) C; 4) N; 5) Li.
12. Какое из оснований является наиболее сильным?  
1) KOH; 2) Ca(OH)<sub>2</sub>; 3) Ga(OH)<sub>3</sub>; 4) Sc(OH)<sub>3</sub>; 5) Ge(OH)<sub>4</sub>.
13. Какой из элементов имеет наибольшую энергию ионизации?  
1) Br; 2) Ga; 3) Ge; 4) As; 5) Se.

14. Какой из элементов имеет наименьшую электроотрицательность?  
1) Be; 2) B; 3) C; 4) N; 5) F.
15. Как называется характеристика атома, которая в периодах увеличивается, а в группах уменьшается?  
1) радиус атома; 2) энергия ионизации; 3) атомный объем; 4) степень окисления в соединениях.
16. Наибольший радиус имеет атом:  
1) брома; 2) мышьяка; 3) бария; 4) олова.
17. Какое количество энергетических подуровней полностью заполнено в атоме алюминия в основном состоянии:  
1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5.
18. Число неспаренных электронов атома углерода в возбужденном состоянии:  
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

### 3.5 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

19. Определите степень окисления центрального атома в следующих соединениях:  $K_2MnO_4$ ,  $NaClO_4$ ,  $HClO$ ,  $Na_2B_4O_7$ ,  $Ca_3(PO_4)_2$ ,  $K_2Cr_2O_7$ ,  $KCrO_2$ ,  $Na_2S_2O_3$ .
20. Определите степень окисления хрома в следующих соединениях:  $K_2CrO_4$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $Fe(CrO_2)_2$ ,  $Cr_2(SO_4)_3$ ,  $Na[Cr(OH)_6]$ ,  $Na_2Cr_2O_7$ .
21. Какие вещества в указанных парах будут обладать более сильными восстановительными свойствами: а)  $S^{2-}$  и  $Se^{2-}$ ; б)  $Sn^{2+}$  и  $Pb^{2+}$ ; в)  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ ; г)  $AsH_3$  и  $NH_3$ ; д) K и Rb.
22. Какие вещества в указанных парах будут обладать более сильными окислительными свойствами: а)  $H_2SO_4$  и  $H_2SeO_4$ ; б)  $NO_2$  и  $HNO_3$ ; в)  $Sn^{4+}$  и  $Pb^{4+}$ ; г) S и  $O_2$ ; д) Se и  $Br_2$ .
23. С учетом степени окисления хрома, серы и азота объясните, какое из соединений бихромат калия  $K_2CrO_7$ , сероводород  $H_2S$  и азотистая кислота  $HNO_2$  – проявляет свойства: а) только окислителя; б) только восстановителя и в) окислителя и восстановителя.
24. Определите окислитель и восстановитель в следующих превращениях:  
а)  $NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_2 + HNO_3$   
б)  $HNO_2 \rightarrow HNO_3 + NO + H_2O$   
в)  $HJ + H_2SO_4 \rightarrow J_2 + SO_2 + H_2O$
25. Подберите коэффициенты и укажите восстановитель и окислитель в следующих схемах:  
а)  $SO_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$   
б)  $Cu_2S + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2SO_4 + NO + H_2O$   
в)  $Na_2SO_3 + KJO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + J_2 + K_2SO_4 + H_2O$

### 3.6 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков)

26. Составьте схему гальванического элемента, в котором электродами являются магниевая и цинковая пластинки, опущенные в растворы их ионов с активной концентрацией 1 моль/дм<sup>3</sup>.

Какой металл является анодом, какой катодом? Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, протекающей в этом гальваническом элементе, и вычислите его ЭДС.

27. Магниевую пластинку опустили в раствор его соли. При этом электродный потенциал магния оказался равен  $-2,41$  В. Вычислите концентрацию ионов магния (в моль/дм<sup>3</sup>).

28. В два сосуда с голубым раствором медного купороса поместили в первый цинковую пластинку, а во второй серебряную. В каком сосуде цвет раствора постепенно пропадает? Почему? Составьте электронные и молекулярные уравнения соответствующей реакции.

29. Увеличится, уменьшится или останется без изменения масса цинковой пластинки при взаимодействии ее с растворами: а)  $\text{CuSO}_4$ , б)  $\text{MgSO}_4$ , в)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ? Почему? Составьте электронные и молекулярные уравнения соответствующих реакций.

30. Марганцевый электрод в растворе его соли имеет потенциал  $-1,23$  В. Вычислите концентрацию ионов  $\text{Mn}^{2+}$  (в моль/дм<sup>3</sup>).

31. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС медно-кадмиевого гальванического элемента, в котором  $[\text{Cd}^{2+}] = 0,8$  моль/дм<sup>3</sup>, а  $[\text{Cu}^{2+}] = 0,01$  моль/дм<sup>3</sup>.

32. Какой гальванический элемент называется концентрационным? Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из серебряных электродов, опущенных: первый в 0,01н., а второй в 0,1н. растворы  $\text{AgNO}_3$ .

33. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из свинцовой и магниевой пластин, опущенных в растворы своих солей с концентрацией  $[\text{Pb}^{2+}] = [\text{Mg}^{2+}] = 0,01$  моль/дм<sup>3</sup>. Изменится ли ЭДС этого элемента, если концентрацию каждого из ионов увеличить в одинаковое число раз?

34. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых никель является катодом, а в другом – анодом. Напишите для каждого из этих элементов электронные уравнения реакций, протекающих на катоде и на аноде.

35. Электролиз раствора  $\text{K}_2\text{SO}_4$  проводили при силе тока 5А в течение 3ч. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах. Какая масса воды при этом разложилась и чему равен объем газов (н.у.), выделившихся на катоде и аноде?

36. При электролизе соли некоторого металла в течение 1,5 ч при силе тока 1,8 А на катоде выделилось 1,75 г этого металла. Вычислите молярную массу эквивалента металла.

37. При электролизе раствора  $\text{CuSO}_4$  на аноде выделилось 168 см<sup>3</sup> газа (н.у.). Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах, и вычислите, какая масса меди выделилась на катоде.

38. Электролиз раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  проводили в течение 5 ч при силе тока 7 А, составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах. Какая масса воды при этом разложилась и чему равен объем газов (н.у.), выделившихся на катоде и аноде?

39. Электролиз раствора нитрата серебра проводили при силе тока 2 А в течение 4 ч. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах. Какая масса серебра выделилась на катоде, и каков объем газа (н.у.), выделившегося на аноде?

40. Электролиз раствора сульфата некоторого металла проводили при силе тока 6 А в течение 45 мин, в результате чего на катоде выделилось 5,49 г металла. Вычислите молярную массу эквивалента металла.

41. Насколько уменьшится масса серебряного анода, если электролиз раствора  $\text{AgNO}_3$  проводить при силе тока 2 А в течение 38 мин 20 с? Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на графитовых электродах.

42. Электролиз раствора сульфата цинка проводили в течение 5 ч, в результате чего выделилось 6 дм<sup>3</sup> кислорода (н.у.). Составьте уравнения электродных процессов и вычислите силу тока.
43. Электролиз раствора CuSO<sub>4</sub> проводили с медным анодом в течение 4 ч при силе тока 50 А, при этом выделилось 224 г меди. Вычислите выход по току (отношение массы выделившегося вещества к теоретически возможной). Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах в случае медного и угольного анода.
44. Электролиз раствора NaI проводили при силе тока 6 А в течение 2,5 ч. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на угольных электродах, и вычислите массу веществ, выделившихся на катоде и аноде?
45. Как происходит атмосферная коррозия луженого и оцинкованного железа при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.
46. Медь не вытесняет водород из разбавленных кислот. Почему? Однако если к медной пластинке, опущенной в кислоту, прикоснуться цинковой, то на меди начинается бурное выделение водорода. Дайте этому объяснение, составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Напишите уравнение протекающей химической реакции.
47. Как происходит атмосферная коррозия луженого железа и луженой меди при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.
48. Если пластинку из чистого цинка опустить в разбавленную кислоту, то начинающееся выделение водорода вскоре почти прекращается. Однако при прикосновении к цинку медной палочкой на последней начинается бурное выделение водорода. Дайте этому объяснение, составив электронные уравнения анодного и катодного процессов. Напишите уравнение протекающей химической реакции.
49. В чем сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Приведите пример протекторной защиты железа в электролите, содержащем растворенный кислород. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.
50. Железное изделие покрыли никелем. Какое это покрытие – анодное или катодное? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этого изделия при нарушении покрытия во влажном воздухе и в хлороводородной (соляной) кислоте. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?
51. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов с кислородной и водородной деполяризацией при коррозии пары магний – никель. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?
52. В раствор хлороводородной (соляной) кислоты поместили цинковую пластинку и цинковую пластинку, частично покрытую медью. В каком случае процесс коррозии цинка происходит интенсивнее? Ответ мотивируйте, составив электронные уравнения соответствующих процессов.
53. Почему химически чистое железо более стойко против коррозии, чем техническое железо? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов, происходящих при коррозии технического железа во влажном воздухе и в кислой среде.
54. Какое покрытие металла называется анодным, а какое – катодным? Назовите несколько металлов, которые могут служить для анодного и катодного покрытия железа. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов, происходящих при коррозии железа, покрытого медью, во влажном воздухе и в кислой среде.

#### **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  |
|----------------------------------|--|
| Индивидуальные тестовые задания  | <p>Выполнение индивидуальные тестовых заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводятся в часы, отведенные на самостоятельную работу. Количество вариантов заданий по теме соответствует числу студентов академической группы. Во время выполнения заданий можно пользоваться любой учебной, справочной литературой, конспектами лекций.</p> <p>Преподаватель на занятии раздает задания и доводит до обучающихся сроки на его выполнение и в данном случае пользоваться любой учебной, справочной литературой, конспектами лекций не разрешается.</p>  |
| Отчет по лабораторной работе     | <p>Преподаватель за неделю до выполнения лабораторной работы говорит 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 оформлению отчета. 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 поставленные вопросы</p> |
| Контрольная работа               | <p>Преподаватель не мене, чем за неделю до срока выполнения контрольной работы должен довести до сведения обучающихся тему контрольной работы и указать необходимую учебную литературу и конспекты лекций по данной теме. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный преподавателем срок. И в назначенный срок сдается на проверку</p>  |

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) 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, контролирующие уровень сформированности всех компетенций, закрепленных за дисциплиной.

Билет содержит теоретические вопросы для оценивания результатов обучения в виде знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену.

Практические задания 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

|   |  |  |
|---|--|--|
|  <p>2016-2017<br/>учебный.<br/>год</p>   | <p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b><br/><b>№ 3</b><br/>по дисциплине: <b>ХИМИЯ</b><br/>1 семестр</p> | <p><b>Утверждаю:</b><br/>Зав. кафедрой «ТБ»<br/>ИрГУПС<br/>_____<br/>проф. Руш Е. А.</p> |
| <p>1. Ионно-обменные реакции. Реакции обратимые и необратимые. Признаки необратимых реакций. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих реакций: а) <math>\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4</math>; б) <math>\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{CO}_3</math>.</p> <p>2. Измерение электродных потенциалов. Ряд напряжений. Гальванический Элемент Даниэля-Якоби.</p> <p>3. Железная пластина, покрытая никелем, находится во влажных условиях. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии при нарушении целостности покрытия.</p> |  |  |

После ответа на вопросы билета, преподаватель, как правило, задает обучающемуся дополнительные вопросы.

Обучающиеся, не выполнившие индивидуальные домашние задания, не защитившие в течение семестра лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем взять экзаменационный билет, представить выполненные домашние задания и пройти процедуру защиты лабораторных работ

В разделе «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» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с положением о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.250000.06.7.188-2015 (формы оформления оценочных средств приведены ниже), не выставляются в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

### Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена

| Средняя оценка уровня сформированности компетенций  | Оценка                |
|---|-----------------------|
| Обучающийся демонстрирует углубленные знания теоретического учебно-программного материала, необходимого для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности; владеет умением написания химических формул, уравнений реакций; знанием разных методов решения практических задач | «отлично»             |
| Обучающийся демонстрирует всесторонние знания учебно-программного материала, необходимого для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности, владеет умением написания химических формул, уравнений реакций; знанием типовых методов решения практических задач              | «хорошо»              |
| Обучающийся демонстрирует поверхностные знания учебно-программного материала, необходимого для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности; владеет умением написания химических формул, уравнений реакций; пользуется основными формулами для решения практических задач  | «удовлетворительно»   |
| Обучающийся не ориентируется в основном учебно-программном материале  | «неудовлетворительно» |

### Лист регистрации изменений

| № п/п | Часть текста, подлежащего изменению в документе |          |             | Общее количество страниц |                            | • Основание для внесения изменения, № документа | • По дпись отв. исп. | Дата |
|-------|---|----------|-------------|--------------------------|----------------------------|---|----------------------|------|
|       | № раздела                                       | № пункта | № подпункта | • до внесения изменений  | • после внесения изменений |   |                      |      |
|       |   |          |             |                          |                            |   |                      |      |





