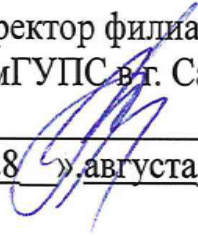


Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала  
СамГУПС в г. Саратове

  
/Чирикова Л.И./  
« 28 » августа 2020 г.

**Б1.Б.13**

**Химия**

**рабочая программа дисциплины (модуля)**

год начала подготовки (по учебному плану) **2018**  
актуализирована по программе **2020**

Кафедра **Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины**

Специальность **23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей**

Специализация **Управление техническим состоянием железнодорожного пути**

Квалификация **Инженер путей сообщения**

Форма обучения **Заочная**

Объем дисциплины **4 ЗЕТ**

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Обучение химии в высшем учебном заведении преследует две основные цели. Первая - общеобразовательная - заключается в формировании диалектико-материалистического мировоззрения обучающегося, развитии культуры мышления. Вторая - практическая, связанная с формами применения химических законов и процессов в современной технике, а также знаниями о свойствах химических материалов. В процессе изучения дисциплины обучающийся получает знания, навыки, компетенции, необходимые для профессиональной деятельности. В области производственно-технологической деятельности целью дисциплины является научить обучающегося разрабатывать технологии объектов профессиональной деятельности в областях химической промышленности, в предприятиях различного вида деятельности. Для выполнения проектной деятельности дисциплина даёт основу грамотного подхода к разработке технологии, к обоснованию технической и экологической безопасности применяемых веществ и материалов. Для научно-исследовательской деятельности знание дисциплины позволяет обоснованно подходить к выполнению экспериментальных и лабораторных исследований, подготовке отчетов. Для ведения организационно-управленческой деятельности дисциплина учит умению обосновывать применяемые решения.

## 1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

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

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Знать:</b>                  |  |
| <b>Уровень 1 (базовый)</b>     | Основные закономерности протекания химических процессов, области применения неорганических и органических соединений                           |
| <b>Уровень 2 (продвинутый)</b> | Основные положения учения о направленности и о скорости химических процессов, свойства химических элементов и их соединений                    |
| <b>Уровень 3 (высокий)</b>     | Химические процессы технологии наноматериалов и композитов   |
| <b>Уметь:</b>                  |  |
| <b>Уровень 1 (базовый)</b>     | Проводить расчеты по энергетике химических реакций, составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций                                |
| <b>Уровень 2 (продвинутый)</b> | Прогнозировать поведение различных неорганических соединений в окислительно-восстановительных реакциях   |
| <b>Уровень 3 (высокий)</b>     | Прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций на основе основных законов химии                              |
| <b>Владеть:</b>                |  |
| <b>Уровень 1 (базовый)</b>     | Навыками химического эксперимента, навыками в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы |
| <b>Уровень 2 (продвинутый)</b> | Современной научной аппаратурой и навыками ведения химического эксперимента  |
| <b>Уровень 3 (высокий)</b>     | Навыками практической реализации прикладных задач, подготовке публикаций по результатам исследований и разработок                              |

**ОПК-3 способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии**

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Знать:</b>   |  |
| Уровень 1       | Основные химические системы; взаимодействие между частицами веществ в различных физических состояниях (твердом, жидком, газообразном).   |
| Уровень 2       | Основы химической термодинамики и кинетики.  |
| Уровень 3       | Свойства дисперсных, коллоидных систем и истинных растворов; полимеров и олигомеров; уметь составлять и анализировать химические уравнения, соблюдать меры безопасности при работе с химическими |
| <b>Уметь:</b>   |  |
| Уровень 1       | Использовать расчеты по основным законам химии для решения профессиональных задач.   |
| Уровень 2       | Использовать естественнонаучные знания в научно-исследовательской работе и профессиональной деятельности.  |
| Уровень 3       | Использовать знания по электрохимии для устройства электрохимических преобразователей энергии.   |
| <b>Владеть:</b> |  |
| Уровень 1       | Методами математических описаний физико-химических явлений.  |
| Уровень 2       | Методами математического описания процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.   |
| Уровень 3       | Приобретенными знаниями в науке и технологических процессах железнодорожного транспорта.   |

**ОПК-6 способностью использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности**

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Знать:</b> |  |
|---------------|--|

|           |  |
|-----------|--|
| Уровень 1 | Базовые достижения в области химии, открытия М.В. Ломоносова, основных законов химии., предпосылки создания теории строения атома; состав, строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений, химическую связь, строение молекул; закономерности изменения свойств простых веществ и соединений внутри групп и периодов периодической системы Д.И. Менделеева. |
| Уровень 2 | Свойства основных классов органических и неорганических веществ.   |
| Уровень 3 | Сущность современных физико-химических методов исследования, применяемых в химии, а также основные задачи, которые решаются этими методами.  |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Уметь:</b> |   |
| Уровень 1     | Проводить эксперименты по синтезу и исследованию некоторых химических соединений.   |
| Уровень 2     | Интерпретировать результаты химического эксперимента.   |
| Уровень 3     | Решать задачи по дисциплине "Химия" для изучения последующих дисциплин и подбора материалов для решения задач профессиональной деятельности |

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Владеть:</b> |   |
| Уровень 1       | Навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона Д.И. Менделеева и периодической системы элементов.   |
| Уровень 2       | Методами и способами получения некоторых неорганических и органических веществ, широко используемых в познавательной и профессиональной деятельности на ж.д. транспорте, установлением взаимосвязи состава, строения и свойств веществ; методами борьбы с коррозией металлов и сплавов. |
| Уровень 3       | Способностью к критической переоценке накопленного опыта и творческому анализу своих возможностей; использованием полученных навыков работы для решения профессиональных задач  |

### 1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

|   |  |
|---|--|
| <b>Знать:</b>   |  |
| химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры;химическую термодинамику и кинетику;энергетику химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования;реакционную способность веществ; химию и периодическую систему элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическую связь; химический практикум |  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Уметь:</b>  |  |
| использовать методы и средства химического исследования веществ и их превращений |  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Владеть:</b>  |  |
| навыками выполнения основных химических лабораторных операций, методами определения РН растворов и определения концентраций в растворах, методами синтеза неорганических и простейших органических соединений. |  |

|   | Наименование дисциплины   | Коды формируемых компетенций |
|---|---|------------------------------|
| <b>2.1 Осваиваемая дисциплина</b>             |   |                              |
| Б1.Б.13                                       | Химия   | ОПК-2; ОПК-3; ОПК-6          |
| <b>2.2 Предшествующие дисциплины</b>          |   |                              |
|   | Знания средней школы  |                              |
| <b>2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины</b> |   |                              |
| Б1.Б.15                                       | Физика  | ОПК-1; ОПК-2                 |
| <b>2.4 Последующие дисциплины</b>             |   |                              |
| Б1.Б.21                                       | Материаловедение и технология конструкционных материалов (МТКМ) | ОПК-12; ПК-2                 |
| Б1.Б.29                                       | Экология  | ОК-12; ОПК-6; ПК-4           |
| Б1.Б.04                                       | Безопасность жизнедеятельности                                  | ОК-14; ОПК-8; ПК-5           |
|   |   |                              |

**3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>3.1 Объем дисциплины (модуля)</b> | <b>4 ЗЕТ</b> |
|--------------------------------------|--------------|

**3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо)/курсам( для зфо) и видам учебных занятий**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Вид занятий</b> | <b>№ семестра (для офо) / курса ( для зфо)</b> |
|--------------------|--|

|                           | 1   |     | 2  |     | 3  |  | 4  |     | 5  |     | 6  |     | 7  |     | 8  |     | 9  |     | 10 |     | Итого |   |
|---------------------------|-----|-----|----|-----|----|--|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|-------|---|
|                           | УП  | РПД | УП | РПД | УП |  | УП | РПД | УП | РПД | УП | РПД | УП | РПД | УП | РПД | УП | РПД | УП | РПД | УП    | Р |
| <b>Контактная работа:</b> | 12  | 12  |    |     |    |  |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     | 12    | 1 |
| Лекции                    | 4   | 4   |    |     |    |  |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     | 4     | 4 |
| Лабораторные              | 8   | 8   |    |     |    |  |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     | 8     | 8 |
| Практические              |     |     |    |     |    |  |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |       |   |
| Консультации              |     |     |    |     |    |  |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |       |   |
| Инд. работа               |     |     |    |     |    |  |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |       |   |
| <b>Контроль</b>           | 9   | 9   |    |     |    |  |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     | 9     | 9 |
| <b>Сам. работа</b>        | 123 | 123 |    |     |    |  |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     | 123   | 1 |
| <b>ИТОГО</b>              | 144 | 144 |    |     |    |  |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     | 144   | 1 |

### 3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

| Форма контроля         | Семестр (офо)/ курс(зфо) | Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося |                                      |
|------------------------|--------------------------|--|--------------------------------------|
|                        |                          | Вид работы   | Нормы времени, час                   |
| Экзамен                | 1                        | Подготовка к лекциям                                 | 0,5 часа на 1 час аудиторных занятий |
|                        |                          | Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям     | 1 час на 1 час аудиторных занятий    |
| Зачет                  |                          | Подготовка к зачету                                  | 9 часов (офо)                        |
| Курсовой проект        |                          | Выполнение курсового проекта                         | 72 часа                              |
| Курсовая работа        |                          | Выполнение курсовой работы                           | 36 часов                             |
| Контрольная работа (2) | 1,1                      | Выполнение контрольной работы                        | 9 часов                              |
| РГР                    |                          | Выполнение РГР                                       | 18 часов                             |
| Реферат/эссе           |                          | Выполнение реферата/эссе                             | 9 часов                              |

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

| Код занятия | Наименование разделов и тем   | Вид занятия | Семестр / курс | К-во ак. часов | Компетенции         | Литература                       | Часы в интерактивной форме |               |
|-------------|---|-------------|----------------|----------------|---------------------|----------------------------------|----------------------------|---------------|
|             |   |             |                |                |                     |                                  | К-во ак. час               | Форма занятия |
|             | <b>Раздел 1. Основные законы химии. Периодический закон. Строение и свойства веществ, химических систем (растворы, дисперсные). Химическая связь.</b>   |             |                |                |                     |                                  |                            |               |
| 1.1         | Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодическая система и систематика элементов. Основные характеристики элементов. Кислотно-основные свойства веществ. Газовые законы. Расчёт эквивалентных масс элементов и соединений. Методы синтеза простейших неорганических соединений. Энергия ионизации, сродства к электрону, электроотрицательность. Электронные формулы атомов и ионов. Периодическое изменение характеристик по периоду, по группе. /Лек/ | Лек         | 1              | 2              | ОК-1; ОПК-2; ОПК-3  | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л2.1 Л2.2 Л2.3 |                            |               |
| 1.2         | Навыки работы в химической лаборатории и техника безопасности.  | С.р.        | 1              | 2              | ОПК-6; ОПК-2; ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 М4        |                            |               |
| 1.3         | Определение эквивалента и эквивалентной массы металла по водороду.  | С.р.        | 1              | 2              | ОПК-6; ОПК-2; ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 М4   |                            |               |
| 1.4         | Основные классы неорганических соединений.  | С.р.        | 1              | 8              | ОПК-6; ОПК-2; ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 М2   |                            |               |
| 1.5         | Химические свойства металлов.   | С.р.        | 1              | 5              | ОПК-6; ОПК-2; ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 М4        |                            |               |

|      |  |      |   |    |                        |  |   |                            |
|------|--|------|---|----|------------------------|--|---|----------------------------|
| 1.6  | Виды химической связи в различных типах соединений. Гибридизация атомных орбиталей. Комплементарность. Строение и свойства комплексных соединений. Метод молекулярных орбиталей. Дипольные моменты связей в молекулах. Наноматериалы. Химическая связь в комплексных соединениях.  | С.р. | 1 | 7  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2                   |   |                            |
| 1.7  | Комплексные соединения.  | С.р. | 1 | 3  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 М 10              |   |                            |
| 1.8  | Электролитическая диссоциация. Реакции ионно-молекулярного обмена  | Лаб. | 1 | 2  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2<br>М4             | 2 | Анализ конкретных ситуаций |
| 1.9  | Растворы. Способы выражения концентраций. Теория электролитической диссоциации. Коллигативные свойства растворов. Свойства и закономерности поведения дисперсных систем. Вода. Диаграмма состояния воды. Поверхностно-активные вещества.   | С.р. | 1 | 7  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 Л2.3              |   |                            |
| 1.10 | Растворы. Определение концентрации раствора.   | С.р. | 1 | 3  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 М 12              |   |                            |
| 1.11 | Водородный показатель. Методы определения рН растворов.  | С.р. | 1 | 3  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 М4           |   |                            |
| 1.12 | Гидролиз солей.  | С.р. | 1 | 3  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 М4                |   |                            |
| 1.13 | Дисперсные системы.  | С.р. | 1 | 3  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 М4                |   |                            |
|      | <b>Раздел 2. Химическая термодинамика и кинетика.</b>  |      |   |    |                        |  |   |                            |
| 2.1  | Химическая термодинамика. Энергетика химических процессов. Энтропия, энергия Гиббса, направленность химических процессов.. Константа равновесия и ее связь с энергией Гиббса. Произведение растворимости. Задачи на определение термодинамических характеристик химических реакций и равновесных концентраций веществ. /Лек/ | Лек. | 1 | 2  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 |   |                            |
| 2.2  | Определение тепловых эффектов химических реакций.  | С.р. | 1 | 4  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 М4           |   |                            |
| 2.3  | Химическая кинетика. Методы математического описания кинетики химических реакций. Химическое и фазовое равновесие. Методы описания химических равновесий в растворах электролитов. Колебательные реакции. Катализаторы и каталитические системы. Реакционная способность веществ.  | С.р. | 1 | 12 | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2                   |   |                            |
| 2.4  | Скорость химических реакций. /Лаб/   | Лаб. | 1 | 2  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 М4           | 2 | Анализ конкретных ситуаций |
| 2.5  | Химическое равновесие  | С.р. | 1 | 3  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 Л2.3              |   |                            |
|      | <b>Раздел 3. Электрохимия.</b>   |      |   |    |                        |  |   |                            |

|     |  |      |   |    |                        |  |   |  |
|-----|--|------|---|----|------------------------|--|---|--|
| 3.1 | Окислительно-восстановительные реакции. Понятие о степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ и химических соединений. Направленность окислительно-восстановительных реакций.   | С.р. | 1 | 4  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2                           |   |  |
| 3.2 | Окислительно-восстановительные реакции.  | Лаб. | 1 | 2  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 М3 М4                     | 2 |  |
| 3.4 | Электрохимические процессы. Гальванические элементы, аккумуляторы, использование на ж.д. транспорте. Электролиз. Катодное восстановление и анодное окисление. Электролиз с активным и неактивным анодом Законы Фарадея. Выход по току. Топливные элементы. Водородная энергетика. Применение электролиза. Процессы коррозии и методы борьбы с коррозией. | С.р. | 1 | 12 | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2                           |   |  |
| 3.5 | Гальванические элементы. /Лаб/   | Лаб. | 1 | 2  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 М4                        |   |  |
| 3.6 | Электролиз.  | С.р. | 1 | 3  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 М4                        |   |  |
| 3.7 | Коррозия металлов и борьба с ней. /  | С.р. | 1 | 3  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 М4                        |   |  |
| 3.8 | Определение временной и общей жесткости воды.  | С.р. | 1 | 3  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1<br>Л2.2 М4                        |   |  |
|     | <b>Раздел 4. Органическая химия. Химическая идентификация веществ.Современные конструкционные материалы и их физико-химические свойства</b>  |      |   |    |                        |  |   |  |
| 4.1 | Свойства важнейших классов органических соединений, особенности строения и свойства распространённых классов высокомолекулярных соединений. Методы синтеза простейших органических соединений. Современные конструкционные материалы и их физико-химические свойства. Определение основных физических характеристик органических веществ.                | С.р. | 1 | 10 | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л2.1 Л2.2<br>М8                     |   |  |
| 4.2 | Химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал. Методы и средства химического исследования веществ и их превращений. Роль химии в охране окружающей среды.   | С.р. | 1 | 4  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л2.1 Л2.2<br>М6 М11                 |   |  |
|     | <b>Раздел 5. Самостоятельная работа студентов</b>  |      |   |    |                        |  |   |  |
| 5.1 | Подготовка к лекциям /Ср/  | Ср   | 1 | 3  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л2.1 Л2.2<br>Э1 – Э6                |   |  |
| 5.2 | Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/   | Ср   | 1 | 4  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 М1-М12<br>Э1 – Э6 |   |  |
| 5.3 | Подготовка к практическим занятиям. /Ср/   | Ср   | 1 | 3  | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2<br>Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 М1-М12<br>Э1 – Э6 |   |  |

|     |                                     |    |   |   |                        |                                     |  |  |
|-----|-------------------------------------|----|---|---|------------------------|-------------------------------------|--|--|
| 5.3 | Выполнение контрольной работы. /Ср/ | Ср | 1 | 9 | ОПК-6; ОПК-2;<br>ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>М9 Э1 – Э6 |  |  |
|-----|-------------------------------------|----|---|---|------------------------|-------------------------------------|--|--|

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

#### Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

| Код компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций) | Оценочные средства/формы контроля |                  |                              |                                     |                    |         |
|-----------------|---|-----------------------------------|------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------|
|                 |   | Опрос по теории                   | Тестовое задание | Отчет по лабораторной работе | Разбор и анализ конкретных ситуаций | Контрольная работа | Экзамен |
| ОПК-2           | знает   | +                                 | +                |                              |                                     |                    | +       |
|                 | умеет   |                                   |                  | +                            |                                     | +                  | +       |
|                 | владеет   |                                   |                  |                              | +                                   |                    | +       |
| ОПК-3           | знает   | +                                 | +                |                              |                                     |                    | +       |
|                 | умеет   |                                   |                  | +                            |                                     | +                  | +       |
|                 | владеет   |                                   |                  |                              | +                                   |                    | +       |
| ОПК-6           | знает   | +                                 | +                |                              |                                     |                    | +       |
|                 | умеет   |                                   |                  | +                            |                                     | +                  | +       |
|                 | владеет   |                                   |                  |                              | +                                   |                    | +       |

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

Текущий контроль проводится:

- в форме опроса по темам лекционных, практических и лабораторных занятий;
- в форме выполнения тестового задания;
- в форме отчета по выполненной лабораторной работе;
- в форме участия в разборе конкретных ситуаций, связанных с профессиональной деятельностью.

#### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ (ОПРОС ПО ТЕОРИИ)

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 95% от общего объема заданных вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 75% от общего объема заданных вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 50% от общего объема заданных вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – менее 50% от общего объема заданных вопросов.

#### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 40% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объема заданных тестовых вопросов.

## КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЗАЩИТЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

**«Зачтено»»** получают обучающиеся, выполнившие все опыты в соответствии с требованиями лабораторной работы, правильно выполнившие все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, оформившие отчет о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором представлены все результаты измерений, сделаны все необходимые расчеты без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на 60% и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

**«Незачтено»»** получают обучающиеся, не выполнившие все опыты в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не выполнившие правильно все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не оформившие отчет о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, либо не ответившие на 60% и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

## КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО РАЗБОРУ КОНКРЕТНЫХ СИТУАЦИЙ

**«Отлично»** (5 баллов) – студент рассматривает ситуацию на основе целостного подхода и причинно-следственных связей. Эффективно распознает ключевые проблемы и определяет возможные причины их возникновения.

**«Хорошо»** (4 балла) – студент демонстрирует высокую потребность в достижении успеха. Определяет главную цель и подцели, но не умеет расставлять приоритеты.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – студент находит связи между данными, но не способен обобщать разнородную информацию и на её основе предлагать решения поставленных задач.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – студент не может установить для себя и других направление и порядок действий, необходимые для достижения цели.

## КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

**«Зачтено»»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения контрольной работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.

**«Не зачтено»»** - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

## КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЭКЗАМЕНУ

**«Отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

**«Хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.



### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Основные химические понятия: моль, молярная масса. Основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, эквивалентов, кратных отношений, объемных отношений, Авогадро. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Расчет эквивалентных масс элементов и соединений.
2. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимический закон Г.И. Гесса, следствия из закона. Стандартные теплоты образования. Энтропия. Изменение энтропии в химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса. Направленность химических процессов. Расчет изменения энергии Гиббса в химических реакциях. Химическое и фазовое равновесия.
3. Химическая кинетика. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Зависимость скорости от концентраций реагирующих веществ (закон действия масс), температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Химическое равновесие. Константа равновесия и ее связь с энергией Гиббса. Принцип смещения химического равновесия ЛеШателье. Физические методы стимулирования реакций.
4. Строение атома. Модели строения атома. Уравнения Луи-де-Бройля и Шрёдингера. Теория Бора. Электронные оболочки атомов. Квантовые числа. Порядок заполнения электронных орбиталей: принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского. Электронные семейства элементов.
5. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, степени окисления элементов. Изменение радиусов, электроотрицательностей, энергий ионизации, сродства к электрону, а также кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств элементов.
6. Химическая связь. Основные характеристики связи: энергия, длина. Метод валентных связей. Основные характеристики ковалентной связи: направленность, насыщенность, кратность, полярность. Возбужденное состояние атома. Электрический момент диполя. Гибридизация атомных орбиталей. Донорно-акцепторная связь. Водородная связь. Метод молекулярных орбиталей. Ионная связь, ее отличие от ковалентной связи. Достижения химии в новых отраслях промышленности: нано-, плазмо-, мембранотехнологии. Внутренняя структура кристаллов. Типы кристаллических решеток. Зонная теория кристаллов. Металлы, полупроводники, диэлектрики. Диаграмма состояния «железо-углерод».
7. Сорбция и сорбционные процессы. Молекулярная адсорбция. Ионно-обменная адсорбция. Уравнения Лэнгмюра. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Строение. Примеры ПАВ. Применение сорбционных процессов и ПАВ в технике и народном хозяйстве.
8. Дисперсные системы. Классификации и методы получения дисперсных систем. Кинетическая и агрегативная устойчивость дисперсных систем. Грубодисперсные системы: суспензии, эмульсии, пены. Коллоидные системы. Строение коллоидной частицы. Свойства коллоидных систем. Коагуляция. Электрофорез, электроосмос. Тиксотропия. Синерезис.
9. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Термодинамика процесса растворения. Коллигативные свойства растворов. Законы растворов неэлектролитов: Рауля и Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Применение законов Рауля и Вант-Гоффа к растворам электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень и константа диссоциации. Диссоциация различных химических соединений. Реакции в растворах электролитов. Закон разбавления Оствальда. Произведение растворимости.
10. Электролитическая диссоциация воды, ионное произведение воды, водородный показатель. Диаграмма состояния воды в области невысоких давлений. Гидролиз солей. Виды гидролиза. Константа гидролиза, степень гидролиза. Условия смещения равновесия гидролиза. Водоподготовка для охлаждения ДВС. Удаление механических примесей, коллоидных частиц. Добавление присадок к охлаждающей воде. Жесткость воды. Состав природных вод. Способы определения временной и общей жесткости. Способы устранения жесткости воды: методами химического осаждения и ионного обмена (катионирования и анионирования), магнитной обработкой, электродиализом, ультразвуковой обработкой, магнито-ионизационным методом.
11. Донорно-акцепторное взаимодействие. Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексов. Двойные соли. Константа нестойкости комплексных соединений. Примеры использования комплексных и двойных соединений в технике.
12. Классы неорганических веществ. Свойства оксидов, гидроксидов, солей.
13. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Правила определения степени окисления. Окислители и восстановители. Классификация ОВР. Направленность ОВР. Использование ОВР в электрохимических преобразователях энергии, в аналитической химии и др.

14. Общие свойства металлов. Зависимость металлов от положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Основные методы получения. Использование в качестве конструкционных материалов. Физико-химические процессы при сварке и пайке металлов. Сплавы. Физико-химический анализ. Диаграммы состояния двойных металлических систем с образованием эвтектики, интерметаллида и твердого раствора. Использование сплавов в технике.

15. Электрохимия. Электродный потенциал. Измерение стандартных электродных потенциалов. Водородный электрод. Уравнение Нернста. Химические источники тока: гальванические и топливные элементы. Электрохимическая поляризация. Уравнение Тафеля. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Новые типы аккумуляторов. Электролиз. Электролиз расплавов и растворов. Катодное восстановление и анодное окисление. Электролиз растворов с растворимыми и нерастворимыми анодами. Законы Фарадея. Выход по току. Применение электролиза. Гальванопластика. Гальваностегия.

16. Коррозия металлов. Кинетика и термодинамика газовой и электрохимической коррозии. Виды коррозии. Коррозия под действием блуждающих токов. Способы защиты от коррозии: легированием, защитными покрытиями, электрохимическими способами, изменением свойств коррозионной среды, рациональным конструированием изделий.

17. Органические соединения. Общая характеристика. Отличительная особенность. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Функциональные группы органических соединений. Примеры предельных и непредельных углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, широко применяемых в технике и народном хозяйстве.

18. Высокомолекулярные соединения. Полимеры. Полимерные материалы. Олигомеры. Методы синтеза полимеров: полимеризация и поликонденсация. Инициаторы и катализаторы. Структура полимеров. Линейные, разветвленные и сетчатые полимеры. Химические связи. Физико-механические свойства полимеров. Вулканизация. Полимерные материалы. Конструкционные пластические массы. Состояния линейных полимеров. Физико-механические свойства полимеров. Применение полимеров на транспорте.

19. Качественный анализ. Химическая идентификация веществ. Количественный анализ. Классификация методов. Гравиметрический метод. Титриметрический анализ. Комплексонометрическое титрование. Окислительно-восстановительное титрование. Инструментальные методы анализа: хроматографический, кондуктометрический, полярографический, потенциометрический. Физико-химический анализ. Оптические методы анализа. Химические и физические методы анализа. Современные конструкционные материалы и их физико-химические свойства.

20. Роль химии в охране окружающей среды. Защита воздушного и водного бассейнов.

**Контрольная работа №1** включает задания по основным разделам, изучаемым в курсе химии:

- закон эквивалентов;
- химическая термодинамика;
- химическая кинетика и равновесие;
- строение атома;
- периодический закон Д.И. Менделеева;
- химическая связь;
- произведение растворимости;
- свойства растворов;
- ионно-молекулярные реакции в растворах электролитов;
- гидролиз солей;

**Контрольная работа №2** включает задания по основным разделам, изучаемым в курсе химии:

- окислительно-восстановительные реакции;
- химические свойства металлов;
- коррозия металлов;
- гальванические элементы;
- электролиз;
- полимеры.

### Вопросы текущего опроса

Вопросы текущего опроса выбираются из вопросов к зачету в соответствии с текущей пройденной темой.

### Тестовые задания

**Тестовые задания** по химии для контроля знаний и самоподготовки студентов по разделам курса «Химия» составлены на основе Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

Один из вариантов тестов представлен в метод.указаниях № 2730

Химия: тестовые задания для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения. Часть II/ Составители:

Л.М.Васильченко, Г.Б. Сеницкая, А.В.Халикова, Н.В. Сотова . - Самара: СамГУПС, 2010. – 34 с.. Сборник содержит по 8 вариантов тестовых заданий по шести темам.

### Примеры тестовых заданий

## Тема 1: ЭКВИВАЛЕНТ. ЗАКОН ЭКВИВАЛЕНТОВ

### Вариант 1

1. Эквивалентные массы  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и  $\text{KOH}$  равны:

- а) 98 и 56 г/моль ; б) 98 и 28 г/моль ; в) 32,6 и 28 г/моль ;  
г) 32,6 и 56 г/моль.

2. Эквивалентный объем водорода равен:

- а) 11,2 л; б) 5,6 л; в) 22,4 л; г) 2,8 л.

3. На нейтрализацию 1,35 г серной кислоты израсходовано 1,1 г гидроксида щелочного металла. Какова формула этого гидроксида?

- а)  $\text{LiOH}$ ; б)  $\text{NaOH}$ ; в)  $\text{Ca(OH)}_2$ ; г)  $\text{KOH}$

## Тема 2: ТЕРМОДИНАМИКА

### Вариант 3

1. Эндотермической является реакция, для которой:

- а)  $S = \text{const}$ ; б)  $\Delta G > 0$ ; в)  $\Delta H > 0$ ; г)  $T\Delta S < \Delta G$ ; д)  $\Delta H < 0$ .

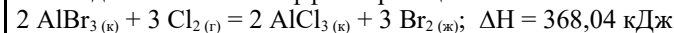
2. Формула для расчета начала реакции выглядит следующим образом:

- а)  $T_{\text{нач.реак.}} = \frac{\Delta G}{\Delta H}$ ; б)  $T_{\text{нач.реак.}} = \frac{\Delta G - \Delta H}{\Delta S}$ ; в)  $T_{\text{нач.реак.}} = \frac{\Delta H}{\Delta S}$ ;  
г)  $T_{\text{нач.реак.}} = \frac{\Delta G}{\Delta S}$ ; д)  $T_{\text{нач.реак.}} = \frac{\Delta S}{\Delta H}$ .

3. Изменение энтропии при протекании реакции:  $2\text{NO}_2(\text{г}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$ :

- а)  $\Delta S \leq 0$ ; б)  $\Delta H > 0$ ; в)  $\Delta G < 0$ ; г)  $\Delta G > 0$ ; д)  $\Delta S < 0$ .

4. Исходя из теплового эффекта реакции:



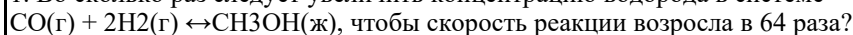
вычислите теплоту образования  $\text{AlBr}_3$

- а)  $-1026,8 \text{ кДж/моль}$ ; б)  $-513,38 \text{ кДж/моль}$ ; в)  $-325,36 \text{ кДж/моль}$ ;  
г)  $+1065,4 \text{ кДж/моль}$ ; д)  $+325,36 \text{ кДж/моль}$ .

## Тема 3: ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ

### Вариант 1

1. Во сколько раз следует увеличить концентрацию водорода в системе

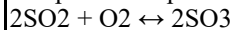


- а) в 64 раза; б) в 32 раза; в) в 8 раз;  
г) изменение концентрации водорода не повлияет на скорость реакции.

2. Как изменится при охлаждении реакционной смеси с 60 до 400С скорость реакции, температурный коэффициент которой равен 3?

- а) увеличится в 3 раза; б) уменьшится в 9 раз;  
в) уменьшится в 6 раз; г) увеличится в 6 раз.

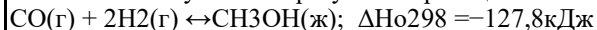
3. При некоторой температуре равновесные концентрации в системе



составляли соответственно для  $\text{SO}_2$  0,04 моль/л, для  $\text{O}_2$  – 0,06 моль/л, для  $\text{SO}_3$  - 0,02 моль/л. Вычислите константу равновесия

- а) 4,17; б) 0,20; в) 0,0065; г) 0,24.

4. Метанол получается в результате реакции



Куда будет смещаться равновесие при повышении температуры?

- а) вправо; б) влево; в) вначале вправо, затем влево; г) не будет смещаться.

## Тема 4: СТРОЕНИЕ АТОМОВ. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

### Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

#### Вариант 1

1. Атом иода I содержит следующие элементарные частицы:

- а) 53 протона, 7 электронов, 74 нейтрона; б) 53 протона, 74 электрона, 53 нейтрона;  
в) 74 протона, 53 электрона, 53 нейтрона; г) 53 протона, 53 электрона, 74 нейтрона;  
д) 127 протонов, 53 электрона, 127 нейтронов.

2. Ион серы  $\text{S}^{2-}$  имеет строение электронной оболочки:

- а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ ; б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ; в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ ;

г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^1$ ; д)  $1s^2 2s^2 2p^6$ ;

3. Квантовые числа для орбитали 4p:

а)  $n = 4, l = 1, m_l = 0, \pm 1$ ; б)  $n = 4, l = 2, m_l = 0, 1, 2$ ; в)  $n = 5, l = 1, m_l = 0, \pm 1$ ;

г)  $n = 4, l = 5, m_l = -1$ ; д)  $n = 1, l = 4, m_l = 1, 2, 3$ ;

4. Для фтора степени окисления равны:

а) высшая +7, низшая -1; б) высшая 0, низшая -1; в) высшая +1, низшая -1;

г) высшая +1, низшая -7; д) высшая +4, низшая -3;

5. Для элементов бария (№56), кальция (№20) и цинка (№30) металлические свойства убывают в ряду:

а) Ca - Ba - Zn; б) Ba - Ca - Zn; в) Ba - Zn - Ca;

г) Ca - Zn - Ba; д) Zn - Ba - Ca.

#### Тема 5: Химическая связь

##### Вариант 1

1. Среди соединений: HBr, NH<sub>3</sub>, KCl, Na<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O, Br<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, Na<sub>3</sub>N, N<sub>2</sub> ионную связь имеют следующие соединения:

а) NH<sub>3</sub>, Br<sub>2</sub>, Na<sub>3</sub>N; б) HBr, H<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>;

в) KCl, Na<sub>2</sub>O, Na<sub>3</sub>N; г) N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>O.

2. Дипольный момент молекул возрастает в ряду:

а) ClF - BrF - IF; б) IF - ClF - BrF; в) BrF - ClF - IF; г) IF - BrF - ClF.

3. Выберите ряд молекул, имеющих π-связи:

а) H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, KOH; б) CO, HCN, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>; в) KCl, Cl<sub>2</sub>O, Cl<sub>2</sub>; г) H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, HBr.

4. Связь по донорно-акцепторному механизму осуществляется в ионах:

а) H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, CH<sub>4</sub><sup>+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>; б) BF<sub>4</sub><sup>-</sup>, [HgI<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>;

в) BH<sub>4</sub><sup>-</sup>, ClO<sub>2</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>; г) I<sup>-</sup>, BrO<sub>4</sub><sup>-</sup>, ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>.

#### Тема 6: Концентрации и свойства растворов

##### Вариант 1

1. Выберите из предложенного списка вещества, являющиеся электролитами: HCl, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CH<sub>3</sub>COOH, ZnO, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Cl:

а) HCl, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ZnO; б) HCl, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CH<sub>3</sub>COOH; в) HCl, ZnO, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Cl;

г) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, CH<sub>3</sub>COOH, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Cl.

2. К 100 мл 96%-ного раствора серной кислоты прибавлено 400 мл воды. Найдите массовую долю H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в полученном растворе (ρ = 1,225 г/мл):

а) 42,17%; б) 25,83%; в) 30,25%; г) 36,75%.

3. Вычислите температуру замерзания водного раствора мочевины CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>, в котором на 50 молей воды приходится 2 моля растворенного вещества. K<sub>воды</sub> = 1,86

а) -4,13°C; б) 4,13°C; в) -0,07°C; г) -10,3°C.

4. Сколько миллилитров 0,4М серной кислоты можно нейтрализовать прибавлением 800 мл 0,25 н. NaOH?

а) 640 мл; б) 1280 мл; в) 125 мл; г) 250 мл.

Тестовые задания по химии в системе дистанционного обучения составлены по 11 темам:

#### 5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Критерием успешности освоения учебного материала, обучающимся является экспертная оценка преподавателя регулярности посещения учебных занятий, результатов работы на лабораторных занятиях, а также выполнение тестовых заданий.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости включают в себя вопросы к теоретическим занятиям (вопросы выбираются из вопросов к зачёту в соответствие с темой занятия.); контрольные тесты.

Промежуточная аттестация основывается на оценке знаний при ответе на контрольные вопросы и (или) выполнении итоговых тестовых заданий (в системе «Moodle»: режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>).

**Описание процедуры оценивания «Анализ конкретных ситуаций».** Дискуссия организована в ходе проведения лекционного и практического занятия. Для эффективного хода дискуссии обучающиеся могут быть поделены на группы, отстаивающие разные позиции по одному вопросу. Преподаватель контролирует течение дискуссии, помогает обучающимся подвести её итог, сформулировать основные выводы и оценивает вклад каждого участника дискуссии в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

**Описание процедуры оценивания «Тестирование».** Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования, обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

**Описание процедуры оценивания «Защита отчета по практическим/лабораторным работам».**

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

**Описание процедуры оценивания «Экзамен».** Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Экзамен может проводиться как в форме ответа на вопросы билета, так и в иных формах (тестирование, коллоквиум, диспут, кейс, эссе, деловая или ролевая игра, презентация проекта или портфолио). Форма определяется преподавателем. Исходя из выбранной формы, описывается методика процедуры оценивания.

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

При проведении экзамена в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

**6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

|      | Авторы, составители | Заглавие  | Издательство, год  | Кол-во       |
|------|---------------------|---|--|--------------|
| Л1.1 | Глинка Н. Л.        | Общая химия : учебное пособие / Н.Л. Глинка[Электронный ресурс]                                     | Москва :КноРус, 2019. — 748 с.   | ЭБС BOOK.RU  |
| Л1.2 | Сироткин О.С.       | Химия.: учебник / О.С. Сироткин [Электронный ресурс]  | Москва :КноРус, 2019. — 363 с.   | ЭБС BOOK.RU  |
| Л1.3 | Зубрев Н.И.         | Инженерная химия на железнодорожном транспорте: Учеб.пособие/Зубрев Н.И. и др. [Электронный ресурс] | М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018 — 410 с. | ЭБ «УМЦ ЖДТ» |

**6.1.2 Дополнительная литература**

|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Кол-во |
|--|---------------------|----------|-------------------|--------|
|--|---------------------|----------|-------------------|--------|

|      |               |   |  |          |
|------|---------------|---|--|----------|
| Л2.1 | Соколов В.Н.  | Коррозия и защита. Химические источники тока : учебное пособие / В.Н. Соколов. [Электронный ресурс]             | Екатеринбург : 2017. — 111 с.                    | ЭБС Лань |
| Л2.2 | Глинка Н.Л.   | Общая химия : Учебник/ Н. Л. Глинка ; под ред.: В. А. Попкова, А. В. Бабкова. [Текст]                           | М.: Издательство Юрайт: ИД Юрайт, 2011. - 886 с. | 50       |
| Л2.3 | Зубрев Н.И.   | Инженерная химия на железнодорожном транспорте : Учебное пособие/ Н.И. Зубрев. -2-е изд.. [Текст]               | М.: Желдориздат, 2002. -319 с.                   | 52       |
| Л2.4 | Коровин Н. В. | Общая химия : Учеб. для технических направ. и спец. вузов/ Н. В. Коровин. -3-е изд., испр.. [Текст]             | М.: Изд-во "Высшая школа", 2002. -558 с.:а-ил    | 99       |
| Л2.5 | Пузаков С.А   | Сборник задач и упражнений по общей химии : Учебное пособие/ С.А. Пузаков, В.А. Попков, А.А. Филиппова. [Текст] | М.: " Высшая школа ", 2004. - 255 с.:а-ил        | 12       |

## 6.2 Методические разработки

|     | Авторы, составители   | Заглавие   | Издательство, год     | Кол-во                         |
|-----|---|--|-----------------------|--------------------------------|
| М 1 | Васильченко Л.М.,<br>Сеницкая Г.Б., Халикова А.В., Яковлев В.М.,<br>Сотова Н.В. | Химия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для обучающихся по специальностям и направлениям подготовки:23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог, 23.05.04 – Эксплуатация железных дорог, 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов, 23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, 09.03.02 – Информационные системы и технологии, 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, 15.03.06 – Мехатроника и робототехника, 20.03.01 – Техносферная безопасность, 27.03.01 – Стандартизация и метрология, 27.03.03 – Системный анализ и управление очной и заочной форм обучения.- (№3940) | Самара: СамГУПС, 2015 | эл.копия в локальной сети вуза |
| М 2 | Васильченко Л.М.,<br>Сеницкая Г.Б., Халикова А.В., Яковлев В.М.,<br>Сотова Н.В. | Справочный материал [Электронный ресурс]: по дисциплине "Химия" и "Коррозия металлов" для студентов 1 курса всех специальностей очной и заочной форм обучения 2-е изд., перераб. (№ 3120)  | Самара: СамГУПС, 2012 | эл.копия в локальной сети вуза |
| М 3 | Васильченко Л.М.,<br>Сеницкая Г.Б., Халикова А.В., Сотова Н.В.                  | Основные классы неорганических соединений [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы по химии для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения 2-е издание- (3117)  | Самара: СамГУПС, 2012 | эл.копия в локальной сети вуза |
| М 4 | Васильченко Л.М.,<br>Сеницкая Г.Б., Халикова А.В., Сотова Н.В.                  | Химия. Растворы. [Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения 2-е издание- (№3131)  | Самара: СамГУПС, 2012 | эл.копия в локальной сети      |
| М 5 | Васильченко Л.М.,<br>Сеницкая Г.Б., Халикова А.В., Яковлев В.М.,<br>Сотова Н.В. | Химия. Органические соединения [Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения-(№ 3181)  | Самара: СамГУПС, 2012 | эл.копия в локальной сети      |
| М 6 | Васильченко Л.М.,<br>Сеницкая Г.Б., Халикова А.В., Яковлев В.М.,<br>Сотова Н.В. | Комплексные соединения [Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению лабораторной работы по химии для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения – (№ 3343)  | Самара: СамГУПС, 2012 | эл.копия в локальной сети вуза |
| М 7 | Васильченко Л.М.,   | Нормируемые физико – химические  | Самара: СамГУПС, 2013 | эл.копия в                     |

|             |   |  |                       |                                |
|-------------|---|--|-----------------------|--------------------------------|
|             | Сеницкая Г.Б., Халикова А.В., Яковлев В.М., Сотова Н.В.                   | характеристики моторных масел [Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению лабораторных работ по химии для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения- (3360) |                       | локальной сети вуза            |
| <b>М8</b>   | Васильченко Л.М., Сеницкая Г.Б., Халикова А.В., Яковлев В.М., Сотова Н.В. | Химия[Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов всех специальностей очной формы обучения Часть III. (№2539)                                 | Самара: СамГУПС, 2010 | эл.копия в локальной сети вуза |
| <b>М9</b>   | Васильченко Л.М., Сеницкая Г.Б., Халикова А.В., Яковлев В.М., Сотова Н.В. | Инструментальные методы анализа [Электронный ресурс]: Методические рекомендации к изучению дисциплин «Химия» и «Коррозия металлов и средства защиты от нее» (№2610)                        | Самара: СамГУПС, 2010 | эл.копия в локальной сети вуза |
| <b>М 10</b> | Васильченко Л.М., Сеницкая Г.Б., Халикова А.В., Сотова Н.В.               | Химия[Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению самостоятельных работ для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения (№2968)                                | Самара: СамГУПС, 2011 | эл.копия в локальной сети вуза |

### 6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|           | Наименование ресурса  | Эл.адрес  |
|-----------|---|---|
| <b>Э1</b> | ЭБС издательства «Лань» Ресурс доступен с любых ПК после регистрации с любого компьютера вуза.  | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>                   |
| <b>Э2</b> | ЭБ ФГБУ ДПО "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте"  | <a href="https://umczdt.ru/">https://umczdt.ru/</a>                         |
| <b>Э3</b> | Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет - ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>                     |
| <b>Э4</b> | В ЭБС BOOK.RU представлены коллекции: экономика и менеджмент, право, техническая литература, языковедение и литературоведение, сервис и туризм, медицина, военная подготовка и другие. Ресурс доступен с любых ПК после регистрации с любого компьютера вуза. | <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>                     |
| <b>Э5</b> | Основные положения к теоретическому материалу дисциплины «Химия».   | <a href="https://www.stgt.site/stgtedu/">https://www.stgt.site/stgtedu/</a> |

### 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Химия» в соответствии с учебным планом специальности 23.05.03 изучается в течение одного семестра на первом курсе (очное обучение).

Программой предусмотрены теоретические занятия (лекции), практические занятия, лабораторные работы.

Теоретические занятия проводятся в составе потока, а практические занятия, лабораторные работы – в составе группы (полугруппы).

При проведении занятий используются печатные (учебники, пособия, справочники и методические разработки), демонстрационные (плакаты, лабораторное оборудование, приборы) и мультимедийные (слайд-фильмы, презентационные материалы на электронных носителях) средства обучения.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы. Содержание и структура лекционного материала должны быть направлены на формирование у обучающегося соответствующих компетенций и соотноситься с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется: - вести конспектирование учебного материала; - обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; - задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Практические занятия включают самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретического материала и выработки навыков проведения экспериментальных научных исследований различных химических явлений и оценки погрешностей измерений, а также навыков работы с современной научно-исследовательской аппаратурой.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;

- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у обучающихся научного

мышления и инициативы.

Допуском к итоговому контролю в виде экзамена является выполнение и защита всех лабораторных работ, предусмотренных п.5; решение индивидуальных заданий.

Подготовка к экзамену предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- решение типовых задач;
- участие в проводимых контрольных опросах.

## 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

|       |   |
|-------|---|
| 8.1.1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>  |
| 8.1.2 | «Лань» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>  |
| 8.1.3 | Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>   |
| 8.1.4 | Научно-техническая библиотека СамГУПС «ИРБИС 64» Режим доступа: <a href="http://irbis.samgups.ru/">http://irbis.samgups.ru/</a>   |
| 8.1.5 | ЭБ ФГБУ ДПО "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте". Режим доступа: <a href="https://umczdt.ru/">https://umczdt.ru/</a>  |
| 8.1.6 | Основные положения к теоретическому материалу дисциплины «Организация доступной среды на транспорте» . Режим доступа: <a href="https://www.stgt.site/stgtedu/">https://www.stgt.site/stgtedu/</a> |

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекции и практические занятия проводятся в учебных аудиториях в соответствии с расписанием занятий. Лабораторные работы проводятся в лабораториях кафедры « Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины».

Учебно-исследовательская лаборатория: аппарат Киппа, барометр, аквадистиллятор ДЭ-4-2 , весы НР 200, фотоэлектроколориметр КФК- 3-01, печь муфельная МИМП-П, низкотемпературная лабораторная электропечь SNOI

Лаборатория общей химии: сушильный шкаф, устройство для быстрого просушивания хим.посуды, штатив лабораторный (5 шт.), аквадистиллятор, барометр, весы электронные , аппарат Киппа, милливольтметр рН-410М