

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета    ИМФ

А.В. Федорян \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дисциплины                                                                 | <b>Б1.О.11            Химия</b>                                                                                                                                                                               |
| Направление(я)                                                             | <b>08.03.01 Строительство</b>                                                                                                                                                                                 |
| Направленность (и)                                                         | <b>Гидротехническое строительство</b>                                                                                                                                                                         |
| Квалификация                                                               | <b>бакалавр</b>                                                                                                                                                                                               |
| Форма обучения                                                             | <b>очная</b>                                                                                                                                                                                                  |
| Факультет                                                                  | <b>Лесохозяйственный факультет</b>                                                                                                                                                                            |
| Кафедра                                                                    | <b>Экологические технологии природопользования</b>                                                                                                                                                            |
| Учебный план                                                               | <b>2022_08.03.01.plx<br/>Направление 08.03.01 Строительство</b>                                                                                                                                               |
| ФГОС ВО (3++)<br>направления                                               | <b>Федеральный государственный образовательный стандарт<br/>высшего образования - бакалавриат по направлению<br/>подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки<br/>России от 31.05.2017 г. № 481)</b> |
| Общая<br>трудоемкость                                                      | <b>144 / 4 ЗЕТ</b>                                                                                                                                                                                            |
| Разработчик (и):                                                           | <b>канд. с.-х. наук, доц., Шалашова О.Ю.</b>                                                                                                                                                                  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры                            | <b>Экологические технологии<br/>природопользования</b>                                                                                                                                                        |
| Заведующий кафедрой                                                        | <b>к.т.н., доцент Кулакова Е.С.</b>                                                                                                                                                                           |
| Дата утверждения плана уч. советом от 26.04.2023 протокол № 8.             |                                                                                                                                                                                                               |
| Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 26.06.2024 протокол № 10 |                                                                                                                                                                                                               |

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА  
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С  
ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
 в том числе:  
 аудиторные занятия 42  
 самостоятельная работа 66  
 часов на контроль 36

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 1 (1.1) |     | Итого |     |
|-------------------------------------------|---------|-----|-------|-----|
| Неделя                                    | 13 5/6  |     |       |     |
| Вид занятий                               | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 14      | 14  | 14    | 14  |
| Лабораторные                              | 14      | 14  | 14    | 14  |
| Практические                              | 14      | 14  | 14    | 14  |
| Итого ауд.                                | 42      | 42  | 42    | 42  |
| Контактная работа                         | 42      | 42  | 42    | 42  |
| Сам. работа                               | 66      | 66  | 66    | 66  |
| Часы на контроль                          | 36      | 36  | 36    | 36  |
| Итого                                     | 144     | 144 | 144   | 144 |

Виды контроля в семестрах:

|                             |   |         |
|-----------------------------|---|---------|
| Экзамен                     | 1 | семестр |
| Расчетно-графическая работа | 1 | семестр |

**2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | - владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Цикл (раздел) ОП: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Б1.О |
| <b>3.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |
| 3.1.1             | Знать:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
| 3.1.2             | -современную модель строения атома; химические элементы и их соединения; реакцию способность веществ; периодическую систему элементов в свете строения атома, кислотно- основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическую связь; химическую идентификацию веществ; дисперсные системы и их классификацию; химическую |      |
| 3.1.3             | термодинамику и кинетику.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |
| 3.1.4             | Уметь:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
| 3.1.5             | - определять и рассчитывать pH растворов; количественно описывать реакции превращения веществ; рассчитывать количественное содержание растворенного вещества, осмотическое давление растворов, скорость химических реакций и их направленность.                                                                                           |      |
| 3.1.6             | Навык:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
| 3.1.7             | - выполнения химического эксперимента                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |
| <b>3.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>                                                                                                                                                                                                                     |      |
| 3.2.1             | География                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |
| 3.2.2             | Общая экология                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |
| 3.2.3             | Ознакомительная практика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |
| 3.2.4             | Почвоведение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |
| 3.2.5             | Физика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
| 3.2.6             | Геология                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |
| 3.2.7             | Геоэкология                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |
| 3.2.8             | Учение о сферах Земли                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |
| 3.2.9             | Физика окружающей среды                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |
| 3.2.10            | Химия окружающей среды                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
| 3.2.11            | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)                                                                                                                                                                                                                                             |      |
| 3.2.12            | Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |
| 3.2.13            | Экология растений, животных и микроорганизмов                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
| 3.2.14            | Методы экологических исследований                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |
| 3.2.15            | Научно-исследовательская работа (НИР)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |
| 3.2.16            | Системный анализ и оптимизация решений                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
| 3.2.17            | Технологическая (проектно-технологическая) практика                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |
| 3.2.18            | Химические и физико-химические методы анализа                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
| 3.2.19            | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                                                                                                                                                                                                        |      |

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

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

ОПК-1.1 : Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности

ОПК-1.10 : Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды

ОПК-1.2 : Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования

|                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1.3 : Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований |
| ОПК-1.4 : Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)                                     |
| ОПК-1.5 : Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности                                                               |
| ОПК-1.6 : Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии                                                      |
| ОПК-1.7 : Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализ                                |
| ОПК-1.9 : Решение инженерно-геометрических задач графическими способами                                                                                               |

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                         | Семестр / Курс | Часов | Индикаторы                                                                                       | Литература                        | Интеракт. | Примечание |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|------------|
|             | <b>Раздел 1. 1. Основные законы химии.</b>                                                                                                                                                                                        |                |       |                                                                                                  |                                   |           |            |
| 1.1         | конспектирование учебной и /или научной литературы; освоение разделов, тем, отраженных в программе курса и экзаменационных вопросах, но не рассмотренных в ходе аудиторных и практических занятий /Ср/                            | 1              | 5     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л1.1 Л1.2<br>Э1 Э2                | 0         | ТК-1       |
| 1.2         | Определение эквивалентной массы металла по объему выделившегося водорода. /Лаб/                                                                                                                                                   | 1              | 2     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0         | ТК-1       |
|             | <b>Раздел 2. 2. Строение атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.</b>                                                                                                                                              |                |       |                                                                                                  |                                   |           |            |
| 2.1         | Строение атома. Современная модель состояния электрона в атоме. Электронные оболочки в атоме. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Хунда. Периодический закон Д.И. Менделеева в свете современной теории строения атома. /Лек/ | 1              | 2     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0         | ПК-1       |
| 2.2         | Строение атома. Химическая связь. Строение атома и систематика химических элементов. Периодическая система элементов и изменение свойств элементов. Типы химических связей и их характеристика. Строение и свойства молекул /Пр/  | 1              | 1     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0         | ПК-1       |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                                                                                                  |                                   |   |      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---|------|
| 2.3 | подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение задач расчетно-графической работы /Ср/                                                                                                                                    | 1 | 6 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ПК-1 |
|     | <b>Раздел 3. 3.Химическая связь и строение молекул.</b>                                                                                                                                                                                         |   |   |                                                                                                  |                                   |   |      |
| 3.1 | Химическая связь и строение молекул. Типы химической связи: ковалентная, ионная, водородная, металлическая. Строение молекул. Влияние типа химической связи на свойства веществ. /Лек/                                                          | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ПК-1 |
| 3.2 | Строение атома. Химическая связь. Строение атома и систематика химических элементов. Периодическая система элементов и изменение свойств элементов. Типы химических связей и их характеристика. Строение и свойства молекул /Пр/                | 1 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ПК-1 |
| 3.3 | подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение типовых ситуационных задач /Ср/                                                                                                                                           | 1 | 6 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ПК-1 |
|     | <b>Раздел 4. 4.Энергетика химических процессов.</b>                                                                                                                                                                                             |   |   |                                                                                                  |                                   |   |      |
| 4.1 | Энергетика химических процессов. Химическая кинетика Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. /Лек/ | 1 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ПК-1 |
| 4.2 | Определение энтальпии реакции нейтрализации /Лаб/                                                                                                                                                                                               | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ПК-1 |

|     |                                                                                                                                                                                                        |   |   |                                                                                                  |                                   |   |      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---|------|
| 4.3 | подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение типовых ситуационных задач /Ср/                                                                                                  | 1 | 5 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ПК-1 |
| 4.4 | Энергетика химических процессов. Расчет энтальпии химических реакций. /Пр/                                                                                                                             | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2         | 0 | ПК-1 |
|     | <b>Раздел 5. 5.Скорость химических реакций и химическое равновесие</b>                                                                                                                                 |   |   |                                                                                                  |                                   |   |      |
| 5.1 | конспектирование учебной и /или научной литературы; освоение разделов, тем, отраженных в программе курса и экзаменационных вопросах, но не рассмотренных в ходе аудиторных и практических занятий /Ср/ | 1 | 5 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э2    | 0 | ПК-1 |
| 5.2 | Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия /Лек/                                                                   | 1 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ПК-1 |
| 5.3 | Скорость химических реакций и химическое равновесие /Лаб/                                                                                                                                              | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ПК-2 |
| 5.4 | Кинетика химических процессов. Расчет скорости химических реакций. Правило Вант-Гоффа. Принцип Ле-Шателье, смещение химического равновесия /Пр/                                                        | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2         | 0 | ПК-1 |
|     | <b>Раздел 6. 6. Общая характеристика растворов.</b>                                                                                                                                                    |   |   |                                                                                                  |                                   |   |      |

|     |                                                                                                                                                                                      |   |   |                                                                                                  |                                   |   |            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---|------------|
| 6.1 | Вода. Общая характеристика растворов.<br>Способы выражения состава растворов. Физико-химические свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Закон Вант-Гоффа и Рауля.<br>/Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ПК-2       |
| 6.2 | подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение типовых ситуационных задач /Ср/                                                                                | 1 | 6 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ТК-2, ПК-2 |
| 6.3 | Общая характеристика растворов. Расчет концентрации растворов<br>Свойства растворов.<br>Коллигативные свойства растворов<br>/Пр/                                                     | 1 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ТК-2, ПК-2 |
| 6.4 | Приготовление раствора заданной концентрации /Лаб/                                                                                                                                   | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ТК-2       |
|     | <b>Раздел 7. 7. Растворы электролитов.</b>                                                                                                                                           |   |   |                                                                                                  |                                   |   |            |
| 7.1 | Растворы электролитов. Свойства растворов электролитов. Расчет pH растворов. /Пр/                                                                                                    | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ПК-2       |
| 7.2 | Реакции в растворах электролитов.<br>/Лаб/                                                                                                                                           | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ТК-3       |
| 7.3 | подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям, решение типовых ситуационных задач /Ср/                                                                                | 1 | 6 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ТК-3, ПК-2 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |                                                                                                  |                                   |   |            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---|------------|
| 7.4 | Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Классификация электролитов. Теория сильных электролитов. Закон разбавления Оствальда. Гидролиз солей /Лек/                                                                       | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ПК-2       |
|     | <b>Раздел 8. 8. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии.</b>                                                                                                                                                       |   |   |                                                                                                  |                                   |   |            |
| 8.1 | Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии. Составление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз расплавов и растворов /Пр/                                                                                 | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ТК-5       |
| 8.2 | конспектирование учебной и /или научной литературы; освоение разделов, тем, отраженных в программе курса и экзаменационных вопросах, но не рассмотренных в ходе аудиторных и практических занятий /Ср/                                 | 1 | 7 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ТК-5, ПК-2 |
| 8.3 | Реакции окисления-восстановления /Лаб/                                                                                                                                                                                                 | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1    | 0 | ТК-4       |
| 8.4 | Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии. Стандартные электродные потенциалы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Защита от коррозии. Электролиз. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ПК-2       |
|     | <b>Раздел 9. 9. Дисперсные системы и коллоидные растворы.</b>                                                                                                                                                                          |   |   |                                                                                                  |                                   |   |            |
| 9.1 | освоение разделов, тем, отраженных в программе курса и экзаменационных вопросах, но не рассмотренных в ходе аудиторных и практических занятий; составление литературных обзоров; решение типовых ситуационных задач /Ср/               | 1 | 7 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ТК4, ПК2   |

|      |                                                                                                                                                                                                                          |   |    |                                                                                                  |                                   |   |      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---|------|
| 9.2  | Дисперсные системы. Классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Адсорбция коллоидных растворов, образование мицеллы. Коагуляция коллоидов. /Лек/                                 | 1 | 2  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ПК-2 |
| 9.3  | Коллоидные растворы /Лаб/                                                                                                                                                                                                | 1 | 2  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ТК-5 |
|      | <b>Раздел 10. 10. Химическая идентификация</b>                                                                                                                                                                           |   |    |                                                                                                  |                                   |   |      |
| 10.1 | освоение разделов, тем, отраженных в программе курса и экзаменационных вопросах, но не рассмотренных в ходе аудиторных и практических занятий; составление литературных обзоров; решение типовых ситуационных задач /Ср/ | 1 | 7  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1    | 0 | ТК-5 |
|      | <b>Раздел 11. 11. Комплексные соединения</b>                                                                                                                                                                             |   |    |                                                                                                  |                                   |   |      |
| 11.1 | конспектирование учебной и /или научной литературы; освоение разделов, тем, отраженных в программе курса и экзаменационных вопросах, но не рассмотренных в ходе аудиторных и практических занятий. Решение задач /Ср/    | 1 | 6  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | ТК5  |
|      | <b>Раздел 12. Подготовка к итоговому контролю</b>                                                                                                                                                                        |   |    |                                                                                                  |                                   |   |      |
| 12.1 | Подготовка к итоговому контролю (экзамену) /Экзамен/                                                                                                                                                                     | 1 | 36 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10 | Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |      |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

В течение семестра проводятся 2 промежуточных контроля (ПК1, ПК2), состоящих из вопросов и задач, по пройденному теоретическому материалу лекций и практических занятий.

По дисциплине Химия формами текущего контроля являются:

ТК1, ТК2, ТК3, ТК4 - решение задач по представленным вариантам заданий.

ТК5 - выполнение РГР.

Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Химические расчеты». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических знаний, выносимых на самостоятельную работу студентов, позволяющих освоить специальные разделы дисциплины.

В задачи РГР входит:

- научиться записывать уравнения реакции в молекулярной и ионной формах;
- вести расчеты по формулам и уравнениям химических реакций;
- работать самостоятельно;
- научиться идентифицировать вещества

Структура расчетно-графической работы и ее ориентировочный объем

Задание (1 с.)

1. Дисперсные системы.
  2. Комплексные соединения.
  3. Основы идентификации неорганических соединений.
  4. Гальванические элементы. ЭДС гальванических элементов.
  5. Электролиз расплавов и растворов. Закон Фарадея
- Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно.

Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается.

Наименование лабораторных работ

Определение эквивалентной массы металла по объему выделившегося водорода.

Определение энтальпии реакции нейтрализации

Скорость химических реакций и химическое равновесие

Приготовление раствора заданной концентрации

Реакции в растворах электролитов

Реакции окисления-восстановления

Коллоидные растворы

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ № 1

ВАРИАНТ № 1

Макс.балл

1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:

$\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$

2

2. 1 г двухвалентного металла вытесняет из раствора медной соли 2,61 г меди. Вычислите эквивалентную и атомную массы и назовите металл, если эквивалентная масса меди равна 31,8 г/моль.

3

ВАРИАНТ № 2

Макс.балл

1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:

$\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaOHNO}_3$

2

2. Вычислите эквивалентную массу металла, если его оксид содержит 19,66 % кислорода.

3

ВАРИАНТ № 3

Макс.балл

1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:

$\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

2

2. 10 г металла вытесняют из кислоты 5,6 л водорода, измеренного при н.у. Найти эквивалентную массу металла.

3

ВАРИАНТ № 4

Макс.балл

1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:

$\text{PbS}$ ,  $\text{CuOHCl}$

2

2. Определите эквивалентную массу металла, если его соединение с фтором содержит 87,5 % металла. Эквивалентная масса фтора равна 19 г/моль.

3

ВАРИАНТ № 5

Макс.балл

1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:

|                                                                                                                                         |                                                                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| SiO <sub>2</sub> , K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>                                                                                      | 2                                                                                                                                       |           |
| 2. Из 2,4 г металла получено 4,8 г сульфида металла. Эквивалентная масса серы равна 16 г/моль. Найдите эквивалентную массу металла.     |                                                                                                                                         | 3         |
| <b>ВАРИАНТ № 6</b>                                                                                                                      |                                                                                                                                         | Макс.балл |
| 1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений: Ca(OH) <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>           | 2                                                                                                                                       |           |
| 2. При растворении в кислоте 11,9 г металла выделилось 2,24 л водорода, измеренного при н.у. Определите эквивалентную массу металла.    |                                                                                                                                         | 3         |
| <b>ВАРИАНТ № 7</b>                                                                                                                      |                                                                                                                                         | Макс.балл |
| 1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений: HNO <sub>3</sub> , Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>                            | 2                                                                                                                                       |           |
| 2. Одно и тоже количество металла реагирует без остатка с 0,4 г кислорода и 0,8 другого элемента. Найдите эквивалентную массу элемента. |                                                                                                                                         | 3         |
| <b>ВАРИАНТ № 8</b>                                                                                                                      |                                                                                                                                         | Макс.балл |
| 1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений: NH <sub>4</sub> Cl, MgOHBr                                                      | 2                                                                                                                                       |           |
| 2. На нейтрализацию 19,6 г кислоты требуется 16 г гидроксида натрия. Определите эквивалентную массу кислоты.                            | 3                                                                                                                                       |           |
| <b>ВАРИАНТ № 9</b>                                                                                                                      |                                                                                                                                         | Макс.балл |
| 1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений: H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NaHSiO <sub>3</sub>                            | 2                                                                                                                                       |           |
| 2. При сжигании 1,8 г трехвалентного металла получено 3,4 г его оксида. Найдите эквивалентную и атомную массы металла.                  | 3                                                                                                                                       |           |
| <b>ВАРИАНТ № 10</b>                                                                                                                     |                                                                                                                                         | Макс.балл |
| 1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений: Zn(OH) <sub>2</sub> , FeSO <sub>4</sub>                                         | 2                                                                                                                                       |           |
| 2. Определите эквивалентную массу металла, 0,12 г которого вытесняют из кислоты 112 мл водорода, измеренного при н.у.                   | 3                                                                                                                                       |           |
| <b>Критерии оценки:</b>                                                                                                                 |                                                                                                                                         |           |
| - оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 5 баллов                                                                       |                                                                                                                                         |           |
| - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 4 баллов                                                                        |                                                                                                                                         |           |
| - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 3 баллов                                                             |                                                                                                                                         |           |
| - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 3 баллов.                                                    |                                                                                                                                         |           |
| <b>ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ №2</b>                                                                                                              |                                                                                                                                         |           |
| <b>Вариант № 1</b>                                                                                                                      |                                                                                                                                         |           |
| 1                                                                                                                                       | Определить массу Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> в 500 г 10 %-ного (по массе) рас-твора.                                                |           |
| 4                                                                                                                                       |                                                                                                                                         |           |
| 2                                                                                                                                       | Определить массовую долю HNO <sub>3</sub> в 10 н. растворе, с плотностью 1,29 г/мл.                                                     | 6         |
| <b>Вариант № 2</b>                                                                                                                      |                                                                                                                                         |           |
| 1                                                                                                                                       | Определите массовую долю (в %) хлорида калия в растворе, содержащем 0,053 кг KCl в 0,5 л раствора, плотность которого равна 1,053 г/мл. |           |
| 4                                                                                                                                       |                                                                                                                                         |           |
| 2                                                                                                                                       | Вычислить нормальность 14,7 %-ного раствора H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , если плотность раствора равна 1,1 г/мл.                    | 6         |
| <b>Вариант № 3</b>                                                                                                                      |                                                                                                                                         |           |
| 1                                                                                                                                       | В каком объеме 0,05 М раствора Ca(OH) <sub>2</sub> содержится 2,8 г вещества?                                                           |           |
| 4                                                                                                                                       |                                                                                                                                         |           |
| 2                                                                                                                                       | Вычислить молярность 10 %-ного раствора Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , плот-ность которого 1,05 г/мл. Объем раствора равен 1 л.      | 1         |
| 6                                                                                                                                       |                                                                                                                                         |           |

## Вариант № 4

- 1 В 20 л 20 %-ного раствора находится 476 г КОН. Какова плотность этого раствора?  
4
- 2 Вычислить молярность 18 %-ного раствора HCl с плотностью 1,09 г/мл. 6

## Вариант № 5

- 1 В какой массе воды следует растворить 30 г KBr, чтобы получить раствор с массовой долей KBr, равной 6 %.  
4
- 2 Вычислить нормальность 10 %-ного раствора Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, плотность которого 1,05 г/мл. Объем раствора равен 1 л.  
6

## Вариант № 6

- 1 Какая масса хлорида бария содержится в 0,1 л 0,1 н. раствора?  
4
- 2 Вычислить молярность 10 %-ного раствора карбоната натрия, плотность которого 1,08 г/мл. Объем раствора равен 1 л. 6

## Вариант № 7

- 1 Вычислить нормальную концентрацию раствора K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, в 0,02 л которого содержится 1,74 г растворенного вещества.  
4
- 2 Какой объем 2 н. раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> потребуется для приготовления 500 мл 0,5 н. раствора? 6

## Вариант № 8

- 1 В каком объеме 0,1 н. раствора содержится 8 г CuSO<sub>4</sub>?  
4
- 2 Плотность 10 %-ного (по массе) раствора Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> равна 1,091 г/мл. Рассчитать молярность этого раствора. 6

## Вариант № 9

- 1 Из 400 г 20 %-ного (по массе) раствора при охлаждении выделилось 50 г растворенного вещества. Чему равна массовая доля этого вещества в оставшемся растворе? 4
- 2 Вычислить массовую долю гидроксида натрия в 9,28 н. растворе NaOH, плотностью 1,310 г/мл. 6

## Вариант № 10

- 1 Какой объем 0,05 н. раствора KNO<sub>3</sub> можно получить из 100 мл 1 н. раствора? 4
- 2 Плотность 15 %-ного (по массе) раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> равна 1,105 г/мл. Вычислить молярность этого раствора. 6

## Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 10 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 8 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 6 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 6 баллов.

## ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ № 3

## Вариант № 1

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

- а)  $\text{AlCl}_3 + \text{AgNO}_3 \rightarrow$   
 б)  $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} \rightarrow$   
 в)  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

4,5

2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

Укажите среду раствора и pH:

- а)  $\text{NaCl} + \text{HON} \rightarrow$   
 б)  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 + \text{HON} \rightarrow$   
 в)  $\text{Na}_2\text{S} + \text{HON} \rightarrow$

4,5

## Вариант № 2

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

- а)  $\text{CuSO}_4 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$   
 б)  $\text{KOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow$   
 в)  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$

4,5

2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

Укажите среду раствора и pH:

- а)  $\text{CH}_3\text{COOK} + \text{HON} \rightarrow$   
 б)  $\text{FeBr}_2 + \text{HON} \rightarrow$   
 в)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{HON} \rightarrow$

4,5

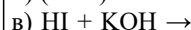
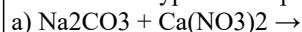
## Вариант № 3

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

|                                                                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| а) $\text{FeSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$<br>б) $\text{NH}_4\text{Br} + \text{NaOH} \rightarrow$<br>в) $\text{K}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow$                     | 4,5 |
| 2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.<br>Укажите среду раствора и pH:                                                                     |     |
| а) $\text{KCN} + \text{HOH} \rightarrow$<br>б) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{HOH} \rightarrow$<br>в) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{HOH} \rightarrow$                    | 4,5 |
| Вариант № 4                                                                                                                                                                  |     |
| 1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:                                                                                                     |     |
| а) $\text{CaCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow$<br>б) $\text{HBr} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$<br>в) $\text{NaF} + \text{HCl} \rightarrow$                   | 4,5 |
| 2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:                                                                        |     |
| а) $\text{KI} + \text{HOH} \rightarrow$<br>б) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{HOH} \rightarrow$<br>в) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HOH} \rightarrow$                    | 4,5 |
| Вариант № 5                                                                                                                                                                  |     |
| 1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:                                                                                                     |     |
| а) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$<br>б) $\text{KCN} + \text{HCl} \rightarrow$<br>в) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$              | 4,5 |
| 2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:                                                                        |     |
| а) $\text{NH}_4\text{F} + \text{HOH} \rightarrow$<br>б) $\text{ZnBr}_2 + \text{HOH} \rightarrow$<br>в) $\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{HOH} \rightarrow$                      | 4,5 |
| Вариант № 6                                                                                                                                                                  |     |
| 1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:                                                                                                     |     |
| а) $\text{FeCl}_2 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$<br>б) $\text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$<br>в) $\text{CaCO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$     | 4,5 |
| 2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:                                                                        |     |
| а) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HOH} \rightarrow$<br>б) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{HOH} \rightarrow$<br>в) $(\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{HOH} \rightarrow$     | 4,5 |
| Вариант № 7                                                                                                                                                                  |     |
| 1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:                                                                                                     |     |
| а) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$<br>б) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$<br>в) $\text{H}_2\text{S} + \text{KOH} \rightarrow$ | 4,5 |
| 2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:                                                                        |     |
| а) $\text{NaBr} + \text{HOH} \rightarrow$<br>б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{HOH} \rightarrow$<br>в) $\text{K}_2\text{S} + \text{HOH} \rightarrow$                      | 4,5 |
| Вариант № 8                                                                                                                                                                  |     |
| 1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:                                                                                                     |     |
| а) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$<br>б) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$<br>в) $\text{HI} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$               | 4,5 |
| 2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:                                                                        |     |
| а) $\text{NH}_4\text{CN} + \text{HOH} \rightarrow$<br>б) $\text{FeCl}_3 + \text{HOH} \rightarrow$<br>в) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HOH} \rightarrow$                     | 4,5 |
| Вариант № 9                                                                                                                                                                  |     |
| 1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:                                                                                                     |     |
| а) $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$<br>б) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$<br>в) $\text{CaCO}_3 + \text{HBr} \rightarrow$                          | 4,5 |
| 2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:                                                                        |     |
| а) $\text{KNO}_3 + \text{HOH} \rightarrow$<br>б) $\text{CrCl}_3 + \text{HOH} \rightarrow$<br>в) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{HOH} \rightarrow$                        | 4,5 |

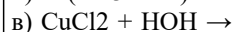
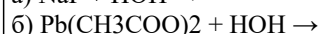
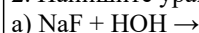
## Вариант № 10

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:



4,5

2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:



4,5

## Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 9 баллов

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 7 баллов

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 5,4 баллов

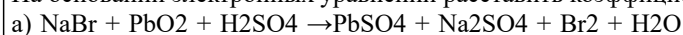
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 5,4 баллов.

## ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ №4

## ВАРИАНТ № 1

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель



3



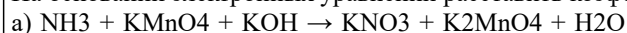
3

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных реакций

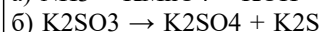
## ВАРИАНТ № 2

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель



3



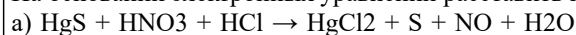
3

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных реакций

## ВАРИАНТ № 3

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель



3



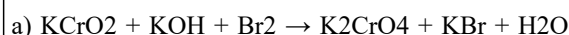
3

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных реакций

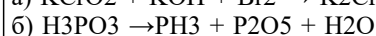
## ВАРИАНТ № 4

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель



3



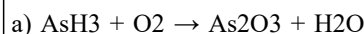
3

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных реакций

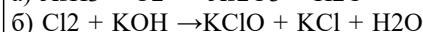
## ВАРИАНТ № 5

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель



3



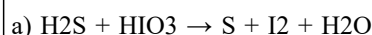
3

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных реакций

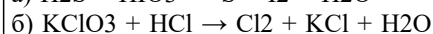
## ВАРИАНТ № 6

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель



3



3

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных реакций

## ВАРИАНТ № 7

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель

- а)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$  3  
 б)  $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{O}_2$  3

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

## ВАРИАНТ № 8

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель

- а)  $\text{PbO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{PbCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  3  
 б)  $\text{HIO}_3 + \text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$  3

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

## ВАРИАНТ № 9

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель

- а)  $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$  3  
 б)  $\text{HClO}_3 \rightarrow \text{ClO}_2 + \text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  3

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

## ВАРИАНТ № 10

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель

- а)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$  3  
 б)  $\text{CuI}_2 \rightarrow \text{CuI} + \text{I}_2$  3

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 6 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 5 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 4 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 4 баллов.

## ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ № 1

Вариант № 1

- Составьте полную электронную формулу элемента № 85. Назовите этот элемент и укажи-те, в каком периоде, группе и подгруппе он находится, к какому семейству относится и на каких энергетических уровнях и подуровнях находятся его валентные электроны.
- Что такое  $\sigma$ - и  $\pi$ - связи? Изобразить геометрическую схему образования молекул  $\text{H}_2$  и  $\text{N}_2$ . Сколько  $\sigma$ - и  $\pi$ - связей в этих молекулах?
- Тепловой эффект реакции  $\text{C}(\text{к}) + 2 \text{N}_2\text{O}(\text{г}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + 2 \text{N}_2(\text{г})$  равен + 560 кДж. Вычислить стандартную энтальпию образования  $\text{N}_2\text{O}$ , если  $\Delta \text{HCO}_2(\text{г}) = -393,5 \text{ кДж/моль}$ .
- Как следует изменить давление газовой смеси для того, чтобы увеличить скорость реакции  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$  в 27 раз?
- Вычислить температурный коэффициент скорости реакции, если при повышении температуры на 40 °С реакция ускоряется в 16 раз.
- Как сместить влево равновесие реакции  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{г}) - 184,6 \text{ кДж}$ ?

Вариант № 2

- Составьте полную электронную формулу йода и графическую схему распределения его электронов по энергетическим ячейкам в нормальном и возбужденном состояниях. Как влияет степень возбуждения электронов йода на его валентное состояние?

2. Какие типы химической связи имеют место в молекулах  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ? Изобразить геометрическое строение молекул и схемы перекрывания электронных облаков.
3. Рассчитать энтальпию образования  $\text{HCl}$ , исходя из термохимического уравнения  
 $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{Cl}_2(\text{г})$ ,  
 если  $\Delta H_{\text{х.р.}} = -114,2 \text{ кДж}$ ,  $\Delta H_{\text{H}_2\text{O}(\text{г})} = -241,8 \text{ кДж/моль}$
4. Как изменится скорость обратной реакции  $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г})$ , если увеличить давление в 2 раза, а температуру оставить постоянной?
5. Как изменится скорость реакции при понижении температуры с  $80^\circ\text{C}$  до  $50^\circ\text{C}$ , если температурный коэффициент скорости реакции равен 2?
6. В каком направлении сместится равновесие реакции  
 $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{г}) - 566 \text{ кДж}$   
 а) при понижении температуры;  
 б) при понижении давления?  
 Напишите выражение константы равновесия этой реакции.

## Вариант № 3

1. Как изменяются свойства p-элементов с увеличением зарядов ядер их атомов:  
 а) в пределах данного периода; б) в пределах данной группы. Ответ проиллюстрировать примерами.
2. Как образуется ионная связь? Какие элементы способны ее образовывать? Привести примеры.
3. Сколько теплоты выделится при окислении 103 л аммиака, измеренного при нормальных условиях, по реакции:  
 $4\text{NH}_3(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г}) = 4\text{NO}(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ ,  $\Delta H^\circ = -904,8 \text{ кДж}$
4. Как изменится скорость прямой реакции  $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{г})$ , если давление в системе увеличить в 4 раза?
5. Вычислить температурный коэффициент скорости реакции, если при повышении температуры с  $10^\circ\text{C}$  до  $70^\circ\text{C}$  скорость реакции возросла в 729 раз.
6. Какими изменениями температуры, давления и концентрации продуктов реакции можно сместить равновесие в системе влево?  
 $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 483,6 \text{ кДж}$

## Вариант № 4

1. Какие элементы периодической системы представляют собой самый активный металл и самый активный неметалл? Дать объяснения и составить полные электронные формулы этих элементов.
2. Изобразить структурные формулы соединений  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ ,  $\text{KNO}_2$ . Чему равны степени окисленности элементов в этих соединениях? Какие типы химических связей имеют место в их молекулах?
3. Вычислить, сколько теплоты выделится при обжиге 1 кг сульфида цинка по реакции:  
 $2\text{ZnS}(\text{к}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{ZnO}(\text{к}) + 2\text{SO}_2(\text{г})$ ,  $\Delta H^\circ = -943,6 \text{ кДж}$
4. Во сколько раз замедлится прямая реакция  $3\text{H}_2(\text{г}) + \text{N}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{г})$  если давление в системе упадет в 2 раза?
5. На сколько градусов надо увеличить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 27 раз, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3?
6. В каком направлении сместится равновесие реакции  
 $2\text{CO}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{т}) - 172,5 \text{ кДж}$   
 а) при повышении давления;  
 б) при понижении температуры;  
 в) при повышении концентрации  $\text{CO}_2$ ?

## Вариант № 5

1. Изобразить распределение электронов по квантовым ячейкам в атомах аргона, кальция, фосфора.
2. Привести пример молекулы с  $\text{sp}^2$ -гибридизацией электронных облаков. Какой угол между связями в этой молекуле? Изобразить ее пространственную схему
3. Определить энтальпию образования  $\text{CS}_2$ , исходя из уравнения  
 $\text{CS}_2 + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2 + 1100 \text{ кДж}$ ,  
 если  $\Delta H_{\text{CO}_2(\text{г})} = -393 \text{ кДж/моль}$ ,  $\Delta H_{\text{SO}_2(\text{г})} = -297 \text{ кДж/моль}$
4. Как изменится скорость реакции  $2\text{NO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NOCl}(\text{г})$  при увеличении концентрации  $\text{NO}$  в 2 раза?
5. Как изменится скорость реакции при повышении температуры с  $0^\circ\text{C}$  до  $50^\circ\text{C}$ , если температурный коэффициент скорости реакции равен 3?
6. В каком направлении сместится равновесие реакции  
 $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г})$ ,  $\Delta H^\circ > 0$   
 а) при повышении температуры;  
 б) при понижении давления?  
 Напишите выражение константы равновесия этой реакции.

## Вариант № 6

1. Валентные электроны атомов элементов описываются формулами:  
 а)  $3d^2 4s^2$ ; б)  $4d^1 5s^1$ ; в)  $5s^2 5p^6$ . Назовите эти элементы и составьте полные электронные формулы их атомов.
2. Привести примеры молекул веществ, в которых атомы соединялись бы ковалентной полярной и неполярной

связью. Изобразить схемы строения этих молекул.

- Вычислить энтальпию образования пропана  $C_3H_8$  исходя из уравнения его сгорания  
 $C_3H_8(g) + 5O_2(g) = 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$ ,  $\Delta H_{x.p.} = -2043,9 \text{ кДж}$ ,  
 если  $\Delta H_{CO_2(g)} = -393,5 \text{ кДж/моль}$ ,  $\Delta H_{H_2O(g)} = -241,8 \text{ кДж/моль}$ :
- Рассчитайте скорость химической реакции  $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ , если концентрации веществ составляют:  $[NO] = 0,02 \text{ моль/л}$ ;  $[O_2] = 0,03 \text{ моль/л}$ ;  
 $[NO_2] = 0,01 \text{ моль/л}$
- Вычислить температурный коэффициент скорости реакции, если при повышении температуры на  $30^\circ C$  скорость реакции возросла в 64 раза.
- Какими изменениями температуры, давления и концентрации  $[O_2]$  можно сместить вправо равновесие реакции  
 $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + Q$ ?

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 15 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 12 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 9 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 9 баллов.

## ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ № 2

### Вариант № 1

- Дайте определение раствора, растворителя, растворенного вещества. Определите растворитель и растворенное вещество в растворе, полученном при смешивании: а) 100 г воды и 200 г сахара; б) 200 г воды и 100 г ацетона.
- Как обеспечить условия, замедляющие гидролиз? Как ускорить гидролиз?
- Определить pH и pOH раствора, содержащего  $6,75 \cdot 10^{-10} \text{ моль/л}$   $OH^-$ .
- Раствор, в 200 мл которого находится 3 г неэлектролита, обладает при  $20^\circ C$  осмотическим давлением 500 кПа. Определите молекулярную массу вещества.
- На сколько градусов повысится температура кипения воды, если в 300 г воды растворить 27 г глюкозы  $C_6H_{12}O_6$ ? Эбуллиоскопическая константа воды  $E = 0,52^\circ C$ .
- Раствор, содержащий 0,265 г  $Na_2CO_3$  в 100 г воды, кристаллизуется при температуре  $-0,13^\circ C$ . Вычислить кажущуюся степень диссоциации  $Na_2CO_3$  в этом растворе. Криоскопическая константа воды  $K = 1,86^\circ C$ .

### Вариант № 2

- Как изменяется растворимость газов в жидкостях с повышением температуры? С повышением давления?
- Что такое электролитическая диссоциация и как зависит этот процесс от ионизирующей силы растворителя и характера химической связи в молекуле электролита?
- Чему равны концентрации ионов  $H^+$  и  $OH^-$  в растворах, pH которых равен: а) 2,0; б) 7,0; в) 11,0?
- Вычислить осмотическое давление раствора, содержащего в 1,4 л 63 г глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  при  $0^\circ C$ .
- Вычислить температуру кристаллизации раствора, содержащего 20 г сахара  $C_{12}H_{22}O_{11}$  в 400 г воды. Криоскопическая константа воды  $K = 1,86^\circ C$ .
- Раствор, содержащий 2,5 г  $NaOH$  в 200 г воды кипит при температуре  $100,31^\circ C$ . Найдите для этого раствора изотонический коэффициент.  $E_{H_2O} = 0,52$ .

### Вариант № 3

- Как природа растворителя и растворенного вещества влияют на растворимость? В каком растворителе – воде или бензоле – будут лучше растворяться аммиак и сероуглерод  $CS_2$ ?
- Дайте определения следующим терминам: электролитическая диссоциация, электролиты, неэлектролиты, катионы, анионы. Приведите примеры соответствующих веществ.
- Определить концентрацию ионов  $OH^-$  в 0,01 М растворе гидроксида аммония  $NH_4OH$ , если  $K_{дисс} = 1,77 \cdot 10^{-5}$ .
- Найти осмотическое давление раствора, содержащего в 2 л 18,4 г глицерина  $C_3H_8O_3$ , при  $27^\circ C$ .
- Вычислите температуру замерзания раствора, содержащего 20 г сахара  $C_{12}H_{22}O_{11}$  в 400 г воды.  $K_{H_2O} = 1,86$
- Вычислить кажущуюся степень диссоциации хлорида калия  $KCl$  в растворе, содержащем 4,47 г  $KCl$  в 100 г воды, если этот раствор кристаллизуется при  $-2^\circ C$ . Криоскопическая константа воды  $K = 1,86^\circ C$ .

### Вариант № 4

- Что такое диаграмма состояния воды? Каково агрегатное состояние воды при следующих условиях: а)  $T = 293 \text{ К}$ ,  $P = 100 \text{ кПа}$ ; б)  $t = 50^\circ C$ ,  $P = 200 \text{ Па}$ ?
- Что такое константа диссоциации? Как связана константа диссоциации слабых электролитов со степенью их диссоциации?
- Найти степень диссоциации сероводородной кислоты по первой ступени в 0,1 М растворе, если константа диссоциации для этой ступени равна  $1,1 \cdot 10^{-7}$ .
- При  $0^\circ C$  осмотическое давление раствора сахара  $C_{12}H_{22}O_{11}$  равно  $3,55 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Сколько граммов сахара содержится в 1 л раствора?
- При какой приблизительно температуре будет кипеть 40 %-ный раствор этилового спирта  $C_2H_5OH$  в воде? Эбуллиоскопическая константа воды  $E = 0,52$ .
- Раствор, содержащий 4 г  $K_2CO_3$  в 250 г воды, замерзает при  $-0,520^\circ C$ . Найдите для этого раствора изотонический коэффициент.  $K_{H_2O} = 1,86$

## Вариант № 5

1. При одинаковых ли температурах кипят и кристаллизуются растворитель и раствор? Сформулируйте соответствующие законы.
2. Что такое изотонический коэффициент и как он связан со степенью диссоциации электролита и числом ионов, на которые распадается в водном растворе его молекула?
3. Константа диссоциации ортофосфорной кислоты  $H_3PO_4$  по первой ступени равна  $7,11 \cdot 10^{-3}$ . Пренебрегая диссоциацией по другим ступеням, вычислить концентрацию ионов  $H^+$  в 0,5 М растворе кислоты.
4. При какой температуре осмотическое давление раствора, содержащего 18,6 г анилина  $C_6H_5NH_2$  в 3 л раствора, достигнет  $2,84 \cdot 10^5$  Па?
5. Какова температура кипения раствора неэлектролита, содержащего  $3,01 \cdot 10^{23}$  молекул в литре воды? Эбуллиоскопическая константа воды  $E = 0,52$  °С.
6. При какой температуре будет кипеть 1 м раствор  $NaCl$ , если степень диссоциации  $NaCl$  равна 84%?.  $E_{H_2O} = 0,52$

## Вариант № 6

1. Перечислите физические свойства воды. Какие из этих свойств аномальны? В чем причина их аномальности и какова роль аномалий воды в природе?
  2. Что такое степень диссоциации и как она зависит от концентрации раствора?
  3. Во сколько раз концентрация ионов  $H^+$  в 1 н. растворе  $HNO_3$  ( $\alpha = 82\%$ ) больше, чем в 1 н. растворе  $H_2SO_4$  ( $\alpha = 51\%$ )?
  4. Рассчитать молекулярную массу неэлектролита, если в 5 л раствора содержится 2,5 г неэлектролита, а осмотическое давление этого раствора при 20 °С равно  $0,32 \cdot 10^5$  Па.
  5. На сколько градусов повысится температура кипения воды, если в 300 г воды растворить 27 г глюкозы  $C_6H_{12}O_6$ ? Эбуллиоскопическая константа воды  $E = 0,52$  °С.
  6. Раствор, содержащий 1,7 г хлорида цинка  $ZnCl_2$  в 250 г воды, кристаллизуется при температуре  $-0,230$  °С. Определите кажущуюся степень диссоциации  $ZnCl_2$  в этом растворе.  $K_{H_2O} = 1,86$
- Критерии оценки:
- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 15 баллов
  - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 12 баллов
  - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 9 баллов
  - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 9 баллов.

Итоговый контроль (ИК) – экзамен.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон эквивалентов.
2. Основные законы химии: закон объемных отношений, закон Авогадро и его следствия. Методы определения молекулярных масс газов.
3. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Периоды, группы и подгруппы периодической системы. Связь строения атома с положением элементов в периодической системе.
4. Строение атома. Постулаты Бора.
5. Квантовые числа, их физический смысл.
6. Электронная орбиталь и «квантовая ячейка». Принцип Паули. Правило Хунда.
7. Семейства s-, p-, d- и f- элементов в периодической системе элементов. Электронные формулы элементов.
8. Зависимость свойств атомов от строения их электронных оболочек. Энергия ионизации и сродство атома к электрону.
9. Типы химической связи, их особенности.
10. Химическая связь и её основные характеристики.
11. Ковалентная химическая связь, её разновидности. Метод валентных связей.
12. Способы образования ковалентной химической связи.
13. Гибридизация атомных электронных орбиталей и её виды.
14. Полярность химической связи. Электрический момент диполя молекулы.
15. Ионная связь, её особенности. Степень ионности связи.
16. Водородная связь, её особенности и влияние на свойства веществ.
17. Термодинамика, её основные определения. Закон Гесса и его следствие.
18. Внутренняя энергия и энтальпия. Энергетические эффекты химических процессов.
19. Макро- и микросостояние вещества. Вероятность состояния системы и энтропия.
20. Направленность самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса.
21. Химическая кинетика. Скорость химических реакций в гомогенной и гетерогенной системе.
22. Влияние природы реагирующих веществ и температуры на скорость химической реакции.
23. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Механизм действия катализатора.
24. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие.
25. Смещение химического равновесия. Принцип ЛеШателье.
26. Вода, её физические свойства. Диаграмма состояния воды.
27. Аномальные свойства воды, их причина и роль в природе.
28. Растворы. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Тепловые эффекты растворения.

29. Растворимость твердых веществ в жидкостях.
30. Растворимость газов в жидкостях.
31. Концентрация растворов, её виды.
32. Осмос, осмотическое давление растворов. Закон Вант – Гоффа для растворов неэлектролитов и электролитов.
33. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Закон Рауля для растворов неэлектролитов и электролитов.
34. Повышение температуры кипения растворов. Закон Рауля для растворов неэлектролитов и электролитов.
35. Понижение температуры кристаллизации раствора. Закон Рауля для растворов неэлектролитов и электролитов.
36. Теория электролитической диссоциации.
37. Применимость законов Вант – Гоффа и Рауля к растворам электролитов.
38. Слабые электролиты, их диссоциация. Закон разбавления Оствальда.
39. Сильные электролиты, их диссоциация. Активность ионов.
40. Реакции ионного обмена в растворах электролитов. Условия необратимости реакций.
41. Электролитическая диссоциация воды. Нейтральные, кислые и щелочные растворы.
42. Водородный показатель. Шкала pH, методы определения pH.
43. Гидролиз, его количественные характеристики. Зависимость гидролиза от концентрации и температуры раствора.
44. Гидролиз солей и его виды (на примере уравнений гидролиза соответствующих солей).
45. Дисперсные системы, их классификация по агрегатному состоянию фаз.
46. Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности. Свободно- и связно-дисперсные системы.
47. Устойчивость дисперсных систем. Факторы стабилизации дисперсных систем.
48. Сорбция и её виды.
49. Коллоидные растворы. Строение коллоидной мицеллы.
50. Коагуляция коллоидных растворов и факторы, её вызывающие.
51. Типы окислительно-восстановительных реакций.
52. Реакции окисления. Важнейшие восстановители.
53. Реакции восстановления. Важнейшие окислители.
54. Окислительно-восстановительная двойственность.
55. Электрохимические системы. Электродные потенциалы и ряд напряжений металлов.
56. Коррозия металлов и ее виды.
57. Методы защиты от коррозии металлов.
58. Понятие химической идентификации. Качественные реакции на ионы.
59. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций, реакций ионного обмена, гидролиза солей.
60. Коррозия металлов и ее виды.
61. Методы защиты от коррозии металлов.
62. Особенности свойств атома углерода в органических соединениях
63. Характер химических связей и валентность углерода в органических соединениях
64. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова
65. Важнейшие понятия органической химии
66. Явление изомерии
67. Гомологический ряд. Гомологи
68. Углеводородные радикалы
69. Классификация органических соединений
70. Природа и типы химических связей в органических соединениях
71. Типы химических связей в органических соединениях. Основные типы химических реакций в органической химии
72. Алканы (предельные или насыщенные углеводороды, парафины). Номенклатура, физические, химические свойства. Получение, применение. Циклоалканы
73. Алкены (этиленовые углеводороды). Номенклатура, физические, химические свойства. Получение, применение.
74. Алкины (ацетиленовые углеводороды). Номенклатура, физические, химические свойства. Получение, применение.
75. Диеновые углеводороды (алкадиены)
76. Ароматические углеводороды. Номенклатура, физические, химические свойства. Получение, применение.
77. Спирты. Предельные многоатомные спирты. Фенолы. Номенклатура, физические, химические свойства. Получение, применение.
78. Альдегиды и кетоны. Номенклатура, физические, химические свойства. Получение, применение.
79. Карбоновые кислоты. Номенклатура, физические, химические свойства. Получение, применение.
80. Сложные эфиры. Номенклатура, физические, химические свойства. Получение, применение.
81. Биологически важные органические вещества. Жиры
82. Биологически важные органические вещества. Углеводы
83. Азотосодержащие органические соединения. Белки
84. Полимеры. Классификация. Способы получения.

## 6.2. Темы письменных работ

Наименование лабораторных работ

Определение эквивалентной массы металла по объему выделившегося водорода.

Определение энтальпии реакции нейтрализации

Скорость химических реакций и химическое равновесие

Приготовление раствора заданной концентрации

Реакции в растворах электролитов

Реакции окисления-восстановления

Коллоидные растворы

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Химические расчеты». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических знаний, выносимых на самостоятельную работу студентов, позволяющих освоить специальные разделы дисциплины.

### 6.3. Процедура оценивания

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции). Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/ Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.
3. Положение о фонде оценочных средств [Электронный ресурс] : (принято решением Ученого совета НИМИ ДГАУ №3 от 27.06.2014г) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон.дан.- Новочеркасск, 2014.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

#### 1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

В соответствии с созданной в институте балльно-рейтинговой системой оценки знаний студентов очной формы, для дисциплины разработан комплекс текущих и промежуточных контролей знаний с итоговой оценкой знаний по дисциплине исходя из 100-балльной системы, которая затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено».

#### Критерии оценивания

##### Высокий уровень

глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

##### Повышенный уровень

твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

##### Пороговый уровень

имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

##### Пороговый уровень не сформирован

не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Пример структуры формирования оценки расчетно-графической работы (реферата, исследовательской работы)

Наименование показателя

#### 1. КАЧЕСТВО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Соответствие содержания работы заданию
2. Грамотность изложения и качество оформления работы. Соответствие нормативным требованиям.
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы
4. Правильность выполненных расчетов и графической части. Обоснованность и доказательность выводов

Общая оценка за качество работы

#### 3. ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА, балл

#### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он набрал \_6\_ и более баллов;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он набрал менее 6 баллов.

#### Пример структуры формирования оценки лабораторной работы

Интервал баллов за показатель, от \_\_\_\_ - до \_\_\_\_ Получено

1. Предварительная подготовка к лабораторной работе
2. Грамотность изложения и качество оформления работы
3. Соответствие методики работы стандартной методике эксперимента
4. Правильность выполненных расчетов и графической части.
5. Обоснованность и доказательность выводов
6. Ответы на устные вопросы (защита работы)

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА, балл

Критерии оценки: - лабораторная работа считается успешно сданной, если по итогам оценивания студент набрал \_\_\_\_ и более баллов, в журнале преподавателя по лабораторной работе выставляется оценка «зачтено»

Содержание критериев оценки уровня итоговой сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины с завершающей формой контроля в виде экзамена (дифференцированного зачета), зачета

Требования к уровню освоения материала

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки по дисциплине, с завершающей формой контроля - экзамен:

оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал по итогам балльно-рейтинговой системы за семестр 90 – 100 баллов; оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал по итогам балльно-рейтинговой системы за семестр 75 – 89 баллов; оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал по итогам балльно-рейтинговой системы за семестр 60–74 баллов; оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал по итогам балльно-рейтинговой системы за семестр менее 60 баллов.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Расчетно-графическая работа. Отчет по лабораторным работам. Промежуточный контроль. Итоговый контроль-экзамен.

##### 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты для проведения промежуточного контроля (ПК). Хранятся в печатном виде на соответствующей кафедре;
- разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;
- инструкции для лабораторных работ и задания.

##### 2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для экзамена. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие               | Издательство, год                                                                                             |
|------|---------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Апарнев А. И.       | Химия: учебное пособие | Новосибирск: НГТУ, 2021,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/216173">https://e.lanbook.com/book/216173</a> |

|                                                                           |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | Авторы, составители                             | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Издательство, год                                                                                                                                                                                                          |
| Л1.2                                                                      | Салихова Г. Г.                                  | Химия: учебное пособие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Уфа: БГАУ, 2021,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/201053">https://e.lanbook.com/book/201053</a>                                                                                                                      |
| 7.1.2. Дополнительная литература                                          |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                           | Авторы, составители                             | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Издательство, год                                                                                                                                                                                                          |
| Л2.1                                                                      | Шимкович Е. Д.                                  | Общая химия: учебно- методическое пособие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2014,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276360">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276360</a>                                                        |
| Л2.2                                                                      | Апарнев А. И., Казакова А. А.                   | Химия : сборник задач и упражнений: учебно-методическое пособие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573735">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573735</a>                 |
| 7.1.3. Методические разработки                                            |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                           | Авторы, составители                             | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Издательство, год                                                                                                                                                                                                          |
| Л3.1                                                                      | Шалашова О.Ю., Дрововозова Т.И.                 | Химия: сборник задач для самостоятельной работы студентов [всех направлений]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Новочеркасск, 2018,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=236795&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=236795&amp;idb=0</a> |
| Л3.2                                                                      | Дрововозова Т.И., Шалашова О.Ю., Пятницyna Е.В. | Химия: лабораторный практикум для студентов всех направлений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Новочеркасск, 2018,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=236898&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=236898&amp;idb=0</a> |
| 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                            |
| 7.2.1                                                                     | информационно-справочные и поисковые системы    | <a href="http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/">http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                            |
| 7.2.2                                                                     | информационно-справочные и поисковые системы    | <a href="http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/">http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                            |
| 7.3 Перечень программного обеспечения                                     |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                            |
| 7.3.1                                                                     | Yandex browser                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                            |
| 7.3.2                                                                     | MS Windows XP,7,8, 8.1, 10;                     | Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                            |
| 7.3.3                                                                     | Microsoft Teams                                 | Предоставляется бесплатно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            |
| 7.3.4                                                                     | MS Office professional;                         | Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                            |
| 7.4 Перечень информационных справочных систем                             |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                            |
| 7.4.1                                                                     | Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)  | <a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                            |
| 7.4.2                                                                     | Базы данных ООО Научная электронная библиотека  | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                            |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                            |
| 8.1                                                                       | 2321                                            | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 9 шт.; Доска - 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. |                                                                                                                                                                                                                            |
| 8.2                                                                       | 2313                                            | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 15 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.       |                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2305 | Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Компьютеры марок: Intel Celeron 430 – 1 шт.; Celeron 366 – 1 шт.; Femoza – 2 шт.; Монитор VS – 1 шт.; Монитор OPTIQUESTQ – 2 шт.; Монитор Intel Celeron 430 – 1 шт.; Кафедральная библиотека; Столы компьютерные – 6 шт.; Стол-тумба – 5 шт.; Стулья – 16 шт.; Тематические плакаты – 5 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.                                                                                                                           |
| 8.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2102 | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; Аппарат ТВО – 1шт.; Аппарат ТВЗ – 1 шт.; Плита электрическая – 1 шт.; Плита нагревательная ES-НА3040 – 1 шт.; Газоанализатор ГХП-3М – 1 шт.; Огнетушитель – 1 шт.; Ведро конусное – 1 шт.; Лабораторная посуда; Растворы реактивов, необходимых для выполнения лабораторных работ; Аптечка с медикаментами – 1 шт.; Мебель лабораторная; Доска магнитно-маркерная - 1шт.; Сушильный шкаф - 1шт.; Весы теххимические ВЛКТ-500 - 1шт.; Муфельная печь - 2 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочие места преподавателя. |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015. - Режим доступа: <a href="http://www.ngma.su">http://www.ngma.su</a></p> <p>2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <a href="http://www.ngma.su">http://www.ngma.su</a></p> <p>3. Дрововозова, Т.И. Химия: лаб. практикум для студ. всех направл./ Т. И. Дрововозова, О. Ю. Шалашова, Е. В. Пятницына ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2018.</p> <p>4. Шалашова, О.Ю. Химия: сб. задач для сам. работы студ. [всех направл.] / О. Ю. Шалашова, Т. И. Дрововозова ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2018.</p> |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |