

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев М.Г. ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Должность: Проректор по образовательной деятельности МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дата подписания: 01.11.2024 14:14 «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»

(Университет Вернадского)

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«21» ноября 2024 г. протокол №4



## Рабочая программа дисциплины

### Химия (неорганическая и аналитическая)

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) программы Агробизнес

Квалификация бакалавр

Форма обучения заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки и 35.03.04 Агрономия

Рабочая программа дисциплины разработана профессором кафедры экологии и биоресурсов А.Р. Бухаровой

Рецензент:

Соловьев А.В., д.с.-х.н., профессор кафедры «экологии и биоресурсов»

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения компетенции планируемые результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Профессиональная компетенция</b>                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ОПК-1— способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний математических естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | <p><b>Знает (З):</b> основные законы естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения</p> <p><b>Умеет (У):</b> применять знания основных законов естественных наук для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения</p> <p><b>Владеет (В):</b> информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения</p> |

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Химия (неорганическая и аналитическая)» является дисциплиной, необходимой для работы в области агрономии и зоотехнии, экологической экспертизы, для расчета технологических задач окружающей нас среды. Усвоение принципов и методов химического анализа, освоение некоторых элементарных операций по проведению экспериментов, в которых задействована работа с химической посудой, реактивами и приборами, и средствами контроля веществ и объектов окружающей среды.

Важными целями изучения дисциплины также является освоение основных пропедевтических умений (умение осваивать новые области знаний или новые смежные с полученной специальностью). В эти цели входит умение правильно и грамотно организовать и оформить любую проводимую работу, работа в коллективе в качестве исполнителя и ведущего, и умение грамотно использовать термины и понятия химической науки, которые необходимы для работы по специальности. Знания состава химических веществ, их физических и химических свойств, условия протекания химических реакций особенно важны для специалистов аграрных специальностей.

**Цель:** сформировать у студентов современное представление о химических процессах, происходящих в природе и научить применять их по мере надобности.

**В задачи** дисциплины входит ознакомление с содержанием дисциплины, изучение химического состава основных классов неорганических соединений, фундаментальных законов химии, современных методов исследования, разработок мер социальной и профессиональной ответственности в области биологии и охраны окружающей среды.

## 3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

### 3.1 Заочная форма обучения

| Вид учебной работы                               | 2 курс       |
|--------------------------------------------------|--------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц   | 3            |
| <b>часов</b>                                     | <b>108</b>   |
| <b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>     | <b>12,25</b> |
| в т.ч. занятия лекционного типа                  | 6            |
| занятия семинарского типа                        | 6            |
| промежуточная аттестация                         | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b> | <b>91,75</b> |
| в т.ч. курсовая работа                           | -            |
| <b>Контроль</b>                                  | <b>4</b>     |
| Вид промежуточной аттестации                     | зачет        |

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

#### Заочная форма обучения

| Наименование разделов и тем                                                                                                                                                     | Трудоемкость, часов |                                |                        | Наименование оценочного средства | Код ИДК |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------------------|---------|
|                                                                                                                                                                                 | всего               | в том числе                    |                        |                                  |         |
|                                                                                                                                                                                 |                     | аудиторной (контактной) работы | самостоятельной работы |                                  |         |
| <b>Раздел 1. Основные понятия и законы химии</b>                                                                                                                                | <b>17</b>           | <b>2</b>                       | <b>15</b>              | Практическое задание, тест       | ОПК-1   |
| 1.1. Введение. Классификация и номенклатура неорганических соединений. Место химии среди естественных научных дисциплин. Предмет и методы химии. Составление химических формул. |                     |                                |                        |                                  |         |
| <b>Раздел 2. Периодический закон и периодическая система. Строение атома. Химическая связь и строение вещества</b>                                                              | <b>17</b>           | <b>2</b>                       | <b>15</b>              | Практическое задание, тест       | ОПК-1   |
| 2.1. Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева.                                                                                                                     |                     |                                |                        |                                  |         |
| 2.2. Химическая связь и строение молекул.                                                                                                                                       |                     |                                |                        |                                  |         |
| <b>Раздел 3. Типы химических реакций и закономерности их протекания</b>                                                                                                         | <b>17</b>           | <b>2</b>                       | <b>15</b>              | Практическое задание, тест       | ОПК-1   |
| 3.1. Химическая кинетика. Его роль в биологии                                                                                                                                   |                     |                                |                        |                                  |         |

|                                                                                                                          |               |              |              |                                       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------------------------------|-------|
| 3.2. Химическое равновесие.                                                                                              |               |              |              |                                       |       |
| <b>Раздел 4. Растворы. Электролитическая диссоциация.</b>                                                                | <b>18</b>     | <b>2</b>     | <b>16</b>    | Практическое задание, тест            | ОПК-1 |
| 4.1. Растворы электролитов.                                                                                              |               |              |              |                                       |       |
| Тема 4.2. Диссоциация воды. Гидролиз солей.                                                                              |               |              |              |                                       |       |
| <b>Раздел 5. Химия элементов</b>                                                                                         | <b>17</b>     | <b>2</b>     | <b>15</b>    | Практическое задание, тест            | ОПК-1 |
| 5.1. Металлы и неметаллы. Комплексные соединения                                                                         |               |              |              |                                       |       |
| <b>Раздел 6 Основы аналитической химии</b>                                                                               | <b>17</b>     | <b>2</b>     | <b>15</b>    |                                       |       |
| 6.1. Качественный анализ. Систематический анализ с использованием групповых реагентов (реактивов). Качественные реакции. |               |              |              | Практическое задание, тест            | ОПК-1 |
| 6.2. Количественный анализ. Объемный анализ. Построение кривых титрования и подбор индикатора                            |               |              |              |                                       |       |
| <b>Итого за семестр</b>                                                                                                  | <b>103,75</b> | <b>12</b>    | <b>91,75</b> |                                       |       |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                                          | <b>4,27</b>   | <b>0,25</b>  |              | <b>итоговое тестирование, экзамен</b> |       |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>                                                                                               | <b>108</b>    | <b>12,25</b> | <b>91,75</b> |                                       |       |

***Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости***

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                              | Представление оценочного средства в фонде |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1     | Задача (практическое задание)    | Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий. | Комплект задач и заданий                  |
| 2     | Тест                             | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.                                                                                                                                                              | Фонд тестовых заданий                     |

## **4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам**

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

**Цель** – формирование теоретических знаний и практических навыков у обучающихся о основных понятиях, терминологии и законах химии.

**Задачи:** изучить классификацию и номенклатуру неорганических соединений; оценить место химии среди естественных научных дисциплин; научиться основам составления химических формул; оценить предсказательность графических формул.

### **Раздел 2. Периодический закон и периодическая система. Строение атома. Химическая связь и строение вещества**

**Цель** – усвоение обучающимися строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева.

**Задачи:** ознакомиться строением атома и периодическим законом Д.И. Менделеева, принципом Паули, принципом минимизации энергии, правилом Хунда, основными физическими и химическими свойствами элементов и закономерности их изменения в периодической системе, типами химической связи.

### **Раздел 3. Типы химических реакций и закономерности их протекания**

**Цель** – усвоение обучающимися важнейших понятий химической кинетики.

**Задачи:** уметь решать задачи на скорость химической реакции, оценить факторы, влияющие на нее (природа реагирующих веществ их концентрация, температура, катализаторы) и его роль в биологии.

### **Раздел 4. Растворы. Электролитическая диссоциация**

**Цель** — освоить общность и различие растворов, смесей и соединений и способами выражения концентрации растворов (процентная, молярная, нормальная)

**Задачи:** уметь решать задачи на определение концентрации растворов, расчеты водородного показателя в растворах кислот и оснований по степени и константе диссоциации. Уметь написать реакции ступенчатого гидролиза солей, образуемых слабыми и сильными кислотами и основаниями, определить pH растворов гидролизующихся солей.

### **Раздел 5.Химия элементов**

**Цель-** ознакомиться основными металлами и неметаллами. Комплексными соединениями.

**Задачи:** объяснение физических свойств металлов в свете представлений об их внутренней структуре. Определить отличия полупроводников от металлов и диэлектриков. Дать сравнительную характеристику химических свойств элементов, их соединений на основе положения в периодической системе, освоить основ неорганического синтеза.

### **Раздел 6.Основы аналитической химии**

**Цель** — освоить методы количественного и качественного анализа

**Задачи:** ознакомиться основными методами определения катионов и анионов. Умение использовать метод нейтрализации и построения кривых титрования.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

## **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### 6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа                                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Неорганическая и аналитическая химия. Методические рекомендации по изучению дисциплины и задания для самостоятельных работ. Бухарова А.Р.– М., Изд. РГАЗУ, 2022. |

### 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины \*

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)\*\*:

| № п/п          | Автор, название, место издания, год издания, количество страниц                                                                                              | Ссылка на учебное издание в ЭБС                                                                   |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основная:      |                                                                                                                                                              |                                                                                                   |
| 1              | Химия. Общая химия с основами аналитической: учеб. пособие [Электр. ресурс]/А.Р. Цыганов и др.- Горки:БГСХА,2012.-213с.// ФГБОУ ВО РГАЗУ.                    | <a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/2789">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/2789</a>                   |
| 2              | Михеева, Е.В. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Е.В. Михеева, Н.П. Пикула. – Томск : ТПУ, 2009. – 267с. – Текст: электронный                 | <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/1178">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/1178</a> |
| 3.             | Афанасьев, Б.Н. Физическая химия : учебное пособие / Б.Н. Афанасьев, Ю.П. Акулова. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 416с.                                   | <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/1839">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/1839</a> |
| Дополнительная |                                                                                                                                                              |                                                                                                   |
| 1              | Глинка, Н.Л. Общая химия : учеб. для вузов и ссузов / Н.Л.Глинка; под ред. В.А.Попкова, А.В. Бабкова. -18-е изд., перераб. и доп. -М. : Юрайт, 2012. - 898с. |                                                                                                   |
| 2              | Князев, Д.А. Неорганическая химия: учеб. для бакалавров/Д.А. Князев, С.Н. Смарыгин. – 4-е изд. М.: Юрайт, 2012. - 592с                                       |                                                                                                   |

### 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов

| № п/п | Электронный образовательный ресурс                          | Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ                                                                                                            |
|-------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Электронно-библиотечная система "AgriLib".                  | <a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=">http://ebs.rgazu.ru/?q=</a>                                                                                                                           |
| 2     | Федеральный образовательный портал «Российское образование» | <a href="https://edu.ru/">https://edu.ru/</a>                                                                                                                                           |
| 3     | Наука как познавательная деятельность                       | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=AXxTIT17-Eg&amp;index=58&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=AXxTIT17-Eg&amp;index=58&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a> |
| 4     | ХиМик.ру                                                    | <a href="https://xumuk.ru/">https://xumuk.ru/</a>                                                                                                                                       |

#### **6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение**

##### **Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы**

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/> Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

##### **Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgunh.ru](http://www.portfolio.rgunh.ru) (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.
4. Образовательный интернет – портал Университета Вернадского (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

##### **Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
4. Официальная страница ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)
5. Портал ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

**6.5. Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения\*\***

| <b>Предназначение помещения (аудитории)</b>                                     | <b>Наименование корпуса, № помещения (аудитории)</b>                                                          | <b>Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*</b>        |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Для занятий лекционного типа                                                    | Учебно-административный корпус.<br>Каб. 315. Учебная аудитория для проведения практических занятий (поточная) | Специализированная мебель, доска меловая                                                         |
| Для занятий семинарского типа, групповых консультаций, промежуточной аттестации | Учебно-административный корпус.<br>Каб. 125. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная)   | Специализированная мебель, доска меловая. Мультимедийное оборудование, проектор, экран настенный |
| Для самостоятельной работы                                                      | Учебно-административный корпус.<br>Помещение для самостоятельной работы.<br>Читальный зал                     | Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.                                           |

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия (неорганическая, аналитическая)»**

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) программы Агробизнес

Квалификация бакалавр

Форма обучения заочная

## 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

| Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                             | Уровень освоения              | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Наименование оценочного средства |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| ОПК-1— способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний математических естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | Пороговый (удовлетворительно) | <b>Знает (З):</b> основные законы естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения<br><b>Умеет (У):</b> применять знания основных законов естественных наук для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения<br><b>Владет (В):</b> информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения                                       | Практическое задание, тест       |
|                                                                                                                                                                               | Продвинутый (хорошо)          | <b>Знает твердо:</b> фундаментальные разделы общей химии, химическую идентификацию, химические процессы происходящие в почве и растениях.<br><b>Умеет уверенно:</b> решать задачи на расчет количеств веществ, вступающих в реакцию и получающихся в ходе реакции и идентифицировать полученное вещество.<br><b>Владет уверенно:</b> навыками выполнения основных химических операций, навыками самостоятельного освоения знаниями, используя современные образовательные технологии, приемами работы в химической лаборатории      | Практическое задание, тест       |
|                                                                                                                                                                               | Высокий (отлично)             | <b>Систематические знания:</b> реакционную способность веществ, химическую идентификацию, процессы коррозии и методы борьбы с ними; важнейших классов неорганических и комплексных соединений, процессы в электрохимических системах<br><b>Систематическое умение:</b> выполнить основные химические операции, используя современные образовательные технологии, приемы работы в химической лаборатории.<br><b>Систематическое владение:</b> способностью анализировать химический процесс и оценивать результаты выполнения работ. | Практическое задание, тест       |

\* зачтено выставляется при уровне освоения компетенции не ниже порогового

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

| Форма текущего контроля          | Отсутствие усвоения (ниже порогового)*          | Пороговый (удовлетворительно)          | Продвинутый (хорошо)                     | Высокий (отлично)             |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|
| Выполнение практического задания | не выполнено или все задания решены неправильно | Решено более 50% задания, но менее 70% | Решено более 70% задания, но есть ошибки | все задания решены без ошибок |

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и

**экзамен)**

| Форма промежуточной аттестации | Отсутствие усвоения (ниже порогового)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Пороговый (удовлетворительно)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Продвинутый (хорошо)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Высокий (отлично)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выполнение итоговых тестов     | Менее 51%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 51-79%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 80-90%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 91% и более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Выполнение лабораторной работы | не показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал, не овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения. | показал умение собирать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал для иллюстраций теоретических положений, недостаточно овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения. | показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, недостаточно аргументировал выводы и предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения. | показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, аргументировал предложения, соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения. |

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

**КОМПЛЕКТ ЗАДАЧ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ по дисциплине**

**Примеры тестовых заданий, выполненных в программе «GIFT»:**

**Модуль 1. Основные понятия и законы химии**

**ВАРИАНТ – 1.**

1. Чему равно массовое число атома?

- а) числу протонов в атоме
- б) числу нейтронов в атоме
- в) числу нуклонов в атоме
- г) числу электронов в атоме

**ВАРИАНТ – 2.**

2. Чему равно число нейтронов в атоме  $_{31}^{15}\text{P}$ ?

- а) 31
- б) 16
- в) 15
- г) 46

**ВАРИАНТ – 3.**

3. Какое квантовое число характеризует направление электронного облака в пространстве?

- а)  $n$
- б)  $l$
- в)  $ml$
- г)  $ms$

**ВАРИАНТ – 4.**

4. Какие значения принимает магнитное квантовое число для орбиталей  $d$ -подуровня?

- а) 0, 1, 2
- б) 2, 1, 0, +1, +2
- в) -1, 0, +1
- г) 1, 2, 3

5. Чему равно число орбиталей на  $f$ -подуровне?

- а) 1
- б) 3
- в) 5
- г) 7

**Модуль 2. Периодический закон и периодическая система. Строение атома.****Химическая связь и строение вещества****ВАРИАНТ – 1.**

1. В главных подгруппах с увеличением заряда окислительные свойства атомов химических элементов:

- а) Усиливаются
- б) Ослабевают
- в) Не изменяются
- г) Изменяются периодически

**ВАРИАНТ – 2.**

2. Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя:  $4s^2 4p^5$  ?

- а) Br
- б) N
- в) As
- г) V

**ВАРИАНТ – 3**

3. Чем отличаются атомы изотопов одного элемента?

- а) числом протонов
- б) числом нейтронов
- в) числом электронов
- г) зарядом ядра

**ВАРИАНТ – 4.**

4. Как обозначается подуровень, для которого  $n = 4$  и  $l = 0$

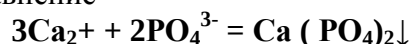
- а)  $4f$
- б)  $4d$
- в)  $4p$
- г)  $4s$

5. Укажите вещество, в котором атом хлора имеет наибольшую степень окисления:

- а)  $CCl_4$
- б)  $CaOCl_2$
- в)  $KClO_4$
- г)  $HOCl$

**Модуль 3 Типы химических реакций и закономерности их протекания**  
**ВАРИАНТ – 1.**

1.Сокращенное ионное уравнение



соответствует молекулярному уравнению:

- a)  $3\text{CaCl}_2 + 2\text{K}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{KCl}$
- b)  $3\text{CaCl}_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{HCl}$
- c)  $3\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 3\text{H}_2\text{SO}_4$
- d)  $2\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 4\text{H}_2\text{O}$

**ВАРИАНТ – 2.**

2. Чем отличаются изотопы одного и того же химического элемента?:

- a) Числом протонов
- b) Числом электронов
- c) Зарядом ядра
- d) Массовым числом

**ВАРИАНТ – 3.**

3. Наиболее прочная химическая связь имеет место в молекуле:

- a)  $\text{F}_2$
- b)  $\text{Cl}_2$
- c)  $\text{O}_2$
- d)  $\text{N}_2$

**ВАРИАНТ – 4.**

4. Равновесие какой из следующих обратимых реакций смещается влево при повышении давления?:

- a)  $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$
- b)  $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{ТВ}) \leftrightarrow 2\text{CO}(\text{г})$
- c)  $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г})$

5. Обратимая реакция, равновесие которой смещается в одном и том же направлении и при повышении температуры и при повышении давления, это:

- a)  $\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г}) + 113 \text{ кДж}$
- b)  $\text{NO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) - 9,6 \text{ кДж}$
- c)  $\text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) + 42,6 \text{ кДж}$

**Модуль 4. Растворы. Электролитическая диссоциация.**

**ВАРИАНТ – 1.**

1. Сколько граммов растворенного вещества содержится в 50г раствора с массовой долей вещества ( $\omega$ ) = 10%?

- a) 10г
- б) 20г
- в) 5г
- г) 40г

**ВАРИАНТ – 2.**

2. Сколько молей растворенного вещества содержится в 1л децимолярного раствора?

- a) 0,2моль
- б) 1моль
- в) 0,1моль
- г) 0,01моль

**ВАРИАНТ – 3.**

3. Какие электролиты являются сильными?

- a)  $\text{HI}$
- б)  $\text{KOH}$
- в)  $\text{H}_2\text{S}$

г)  $\text{H}_3\text{PO}_4$

**ВАРИАНТ – 4.**

4. Каким из следующих элементов могут соответствовать ионы с зарядом -2?

а) Ca

б) O

в) Fe

г) Sn

5. Сколько ионов образуется при диссоциации молекулы  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ?

а) 2

б) 9

в) 3

г) 4

**Модуль 5. Химия элементов**

**ВАРИАНТ – 1.**

1. Фтор – это самый:

а) активный неметалл

б) прочный элемент

в) сильный окислитель

г) электроотрицательный элемент

**ВАРИАНТ – 2.**

2. Число изотопов водорода известных науке равно:

а) 5

б) 2

в) 4

г) 3

**ВАРИАНТ – 3.**

3. Мельчайшей химически неделимой частицей вещества является:

а) молекула

б) ион

в) атом

г) химический элемент

**ВАРИАНТ – 4.**

4. Количество вещества, это:

а) порция вещества, измеренная в молях

б) число структурных частиц, равное  $6 \cdot 10^{23}$

в) масса вещества

г) навеска вещества

**Задание 5.** Чему равно массовое число азота  $^{14}\text{N}$ , который содержит 8 нейтронов?

а) 14

б) 15

в) 16

г) 17

**Модуль 6 Основы аналитической химии**

**ВАРИАНТ – 1.**

1. Дистилляция – метод разделения смесей, в основе которых лежит:

а) различная температура кипения компонентов

б) различная плотность компонентов

в) различная растворимость веществ

г) различное агрегатное состояние веществ

**ВАРИАНТ – 2.**

2. Выпаривание применяют для выделения веществ и смесей, если компоненты

обладают:

- а) различной плотностью
  - б) различным агрегатным состоянием
  - в) различной растворимостью
  - г) различной температурой кипения
3. Химическое понятие «моль» показывает:
- а) число атомов вещества
  - б) число молекул вещества
  - в) количество вещества
  - г) молекулярную массу вещества

**ВАРИАНТ – 3.**

4. Многие химические элементы образуют несколько простых веществ, обладающих различными свойствами. Это явление называют:

- а) полиморфизмом
- б) гомологией
- в) многомерностью
- г) аллотропией

**ВАРИАНТ – 4.**

5. Химические соединения переменного состава называют:

- а) сложными веществами
- б) дальтонидами
- в) комплексными веществами
- г) бертоллидами

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ по дисциплине**

Контрольные задания по дисциплине выполняются студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности. Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях, - сообщение, доклад, эссе, реферат; - коллоквиумы; - деловая или ролевая игра; - круглый стол, дискуссия - устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный). Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину, и фиксируются в рабочей программе дисциплины. В рамках балльно - рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов. Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины, прохождения практики, выполнения контрольной работы, а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Контрольная работа должна включать в себя оглавление, введение, теоретический раздел, аналитический раздел, проектный раздел, заключение, список использованной литературы и приложения.

Теоретическая часть работы выполняется на основе изучения литературных источников, нормативно-справочной документации, данных статистической отчетности,

передового зарубежного и отечественного опыта и содержит характеристику теоретических и методических вопросов. В теоретической части определяются основные понятия и категории, приводится их классификация, раскрываются методы изучения, формируются основные закономерности развития проблемы.

Аналитический раздел работы должен включать в себя:

- решение задач по основным разделам химии (неорганической и аналитической)

Формы промежуточной аттестации: - экзамен; Экзамен проводятся в форме тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины. Рекомендуемые формы проведения экзамена: - устный экзамен по билетам; - письменный экзамен по вопросам, тестам; - компьютерное тестирование.

### **КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине**

Экзамен проводится в виде итогового теста или по билетам, также по итогам выполненных работ студентом. Для выполнения теста отводится 30 минут.

#### **Примерные задания итогового теста**

##### **Примерные экзаменационные вопросы**

1. Основы атомно-молекулярного учения. Какие Вы знаете доказательства того, что вещества действительно состоят из молекул? Верно ли, что атом неделим? Что такое моль? Сколько молей в 1 г воды, в 1л водяного пара? Сколько там молекул?

2. Принцип Паули. Правило Хунда. Их использование при составлении электронных формул. Постройте электронные конфигурации атомов Zn, Cu, S.

3. Электролитическая диссоциация. Причины. Сравнительная сила кислот и оснований. Какая кислота сильнее: HBr или HCl? HClO<sub>3</sub> или HBrO<sub>3</sub>?

4. Галогены как окислители. Дайте сравнительную характеристику окислительно-восстановительной способности соединений галогенов. Как изменяются окислительно-восстановительные свойства ряда:

1) F<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>,

2) HF, HCl, Hbr

5. Равновесие диссоциации слабых электролитов. Таблица констант диссоциации. Какую информацию она дает? Влияние одноименных ионов на равновесие диссоциации, влияние разбавления водой.

6. Гидролиз солей. Основные случаи гидролиза. Привести примеры. Как повлияет на гидролиз Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> и Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> а) нагревание, б) подкисление, в) разбавление водой?

7. Оксиды. Их классификация, свойства. Графические формулы. Построить графические формулы высших оксидов Mn, S, P.

8. Закон Авогадро и следствия из него. Почему в равных объемах разных газов помещается одинаковое количество молекул, несмотря на их разные размеры? Ведь молекулы различных веществ могут существенно отличаться по размерам. В то же время всем известно, что в одинаковые ведра входит неодинаковое количество различных плодов, например яблок и вишен.

9. Растворы, определение. Отличие растворов от смесей и химических соединений. Способы выражения концентрации растворов. Определить молярность 1% раствора HCl (примите плотность раствора- ρ=1,1 г/мл).

10. Основные классы неорганических соединений. Перечислите. Соли средние, кислые и основные. Примеры. Напишите графические формулы перечисленных веществ.