

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
В.В. Морозов  
«01» сентября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***Б1.О.08.01 Химия неорганическая***

*Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»*

|   |  |
|---|--|
| Код и направление подготовки              | <u>35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение</u> |
| Направленность (профиль)                  | <u>Экологическое проектирование</u>          |
| Квалификация                              | <u>бакалавр</u>                              |
| Форма обучения                            | <u>очная</u>                                 |
| Год начала подготовки                     | <u>2019</u>                                  |
| Факультет                                 | <u>агротехнологический</u>                   |
| Выпускающая кафедра                       | <u>«Экология»</u>                            |
| Кафедра-разработчик                       | <u>«Экология»</u>                            |
| Объем дисциплины, ч. / з.е.               | <u>144/4</u>                                 |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | <u>экзамен</u>                               |

Ярославль, 2021 г.

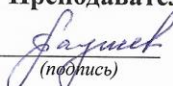
При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Химия неорганическая» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат (ФГОС ВО) по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07.2017 № 702;

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;

3. Учебный план по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) «Экологическое проектирование», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА «05» марта 2019 г. Протокол № 2. Период обучения: 2019 – 2023 гг. с изменениями на основании решения Ученого совета академии от 02 марта 2021 г. Протокол №3, от 08 июня 2021 г. Протокол № 7.

**Преподаватель-разработчик:**

 \_\_\_\_\_ *старший преподаватель* Баушева Н.П.  
(подпись) (занимаемая должность, ученая степень, звание)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Экология» 01 сентября 2021г. Протокол № 1.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *к.с.-х.н., доцент* Чебыкина Е.В.  
(подпись) (ученая степень, звание)

РПД одобрена на заседании учебно-методической комиссии агротехнологического факультета 01 сентября 2021 г. Протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии агротехнологического факультета \_\_\_\_\_ *Кононова Ю.Д.*  
(подпись) (ученая степень, звание)

**СОГЛАСОВАНО:**  
Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ *Чебыкина Е.В.*  
(подпись) (ученая степень, звание)

Отдел комплектования библиотеки \_\_\_\_\_ *Воткинская В.А.*  
(подпись) (Фамилия И.О.)

Декан агротехнологического факультета \_\_\_\_\_ *Ваганова Н.В.*  
(подпись) (ученая степень, звание)

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

| №     | Наименование раздела (подраздела)  | Стр. |
|-------|--|------|
| 1     | Цель и задачи освоения дисциплины  | 5    |
| 2     | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы   | 6    |
| 2.1   | Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения  | 7    |
| 3     | Место дисциплины в структуре образовательной программы   | 8    |
| 4     | Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)  | 8    |
| 5     | Содержание дисциплины  | 9    |
| 5.1   | Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий   | 9    |
| 5.2   | Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля  | 9    |
| 5.3   | Лабораторные занятия   | 10   |
| 6     | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине   | 10   |
| 6.1   | Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)   | 10   |
| 6.2   | Методические указания (для самостоятельной работы)   | 11   |
| 7     | Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине   | 11   |
| 7.1   | Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО  | 12   |
| 7.2   | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания  | 13   |
| 7.3   | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 15   |
| 7.3.1 | Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования  | 15   |
| 7.3.2 | Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена)   | 23   |
| 7.4   | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций  | 26   |
| 8     | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины   | 30   |
| 8.1   | Основная учебная литература  | 30   |
| 8.2   | Дополнительная учебная литература  | 31   |
| 9     | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет   | 32   |
| 9.1   | Перечень электронно-библиотечных систем  | 32   |
| 9.2   | Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине   | 32   |

| №    | Наименование раздела (подраздела)  | Стр. |
|------|--|------|
| 10   | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины   | 33   |
| 11   | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 33   |
| 11.1 | Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса   | 33   |
| 11.2 | Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем  | 34   |
| 11.3 | Доступ к сети Интернет   | 35   |
| 12   | Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине   | 35   |
| 12.1 | Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности   | 35   |
| 13   | Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья   | 37   |
|      | Приложения   | 38   |
|      | Приложение 1. Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины  |      |
|      | Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины   |      |

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Химия неорганическая» является расширение и углубление знаний основных теоретических понятий современной неорганической химии, современных воззрений на природу химической связи в неорганических соединениях, закономерностей превращения веществ в растворах и твердой фазе

### **Задачи:**

- формирование и углубление знаний по основным разделам неорганической химии;
- формирование знаний об особенностях состава, строения, физических и химических свойств основных классов неорганических соединений; распространения их в природе;
- изучение основных классов неорганических соединений, установление взаимосвязи между составом, структурой и возможными превращениями неорганических соединений.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей общепрофессиональной компетенции (ОПК-1):

## 2.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код компетенции | Содержание компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |  |   |
|-----------------|---|--|--|---|
|                 |   | знать  | уметь  | владеть   |
| ОПК-1           | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК-1.1.<br>Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии |  |   |
|                 |   | Предмет, цели, задачи, основные базовые законы неорганической химии  | Пользоваться базовыми законами химии, применяя их на практике; составлять уравнения химических реакций | Навыками постановки химического эксперимента и решения задач с использованием основных законов неорганической химии |

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия неорганическая» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

### 4 Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)

| Вид учебной работы  | Всего       | За 1 семестр |
|---|-------------|--------------|
|   | часов       | часов        |
| <b>1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР)*</b><br>в том числе: | <b>69,7</b> | <b>69,7</b>  |
| Лекционные занятия (Лек)  | 34          | 34           |
| Лабораторные занятия (Лаб)  | 34          | 34           |
| Практические занятия (Пр)   | -           | -            |
| Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)   | 1,7         | 1,7          |
| <b>2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль)*</b><br>в том числе:                                  | <b>71</b>   | <b>71</b>    |
| Самостоятельная работа при подготовке к защите лабораторных работ   | 20          | 20           |
| Самостоятельная работа при подготовке к тестированию  | 20          | 20           |
| Самостоятельная работа при подготовке докладов  | 7,3         | 7,3          |
| Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)   | -           | -            |
| Самостоятельная работа при подготовке к экзамену  | 23,7        | 23,7         |
| Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, практическим занятиям)                          | -           | -            |
| <b>3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего</b>                                | <b>3,3</b>  | <b>3,3</b>   |
| Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)*                               | 3,3         | 3,3          |
| Сдача зачета по дисциплине (К)*   | -           | -            |
| Защита курсовой работы (проекта) (К)*   | -           | -            |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины в часах:</b>   | <b>144</b>  | <b>144</b>   |
| в том числе в форме практической подготовки   | -           | -            |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах:</b>   | <b>4</b>    | <b>4</b>     |



## 5 Содержание дисциплины

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

| № раздела                                  | Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов ) | Формируемые компетенции | Виды учебной работы и их трудоемкость, часы      |           |    |  |                        |             |             | Всего часов  |
|--|---|-------------------------|--|-----------|----|--|------------------------|-------------|-------------|--------------|
|  |   |                         | Контактная работа при проведении учебных занятий |           |    |  | Самостоятельная работа |             |             |              |
|  |   |                         | Лек  | Лаб       | Пр | в т.ч. в форме практической подготовки | КСР                    | СР          | Контроль    |              |
| 1  | Теоретические основы неорганической химии   | ОПК-1                   | 28,00  | 28,00     | -  | -                                      | 1,0                    | 30          | 18,00       | 105,00       |
|  | <i>Стехиометрические расчёты</i>  |                         | 2,00   | 4,00      | -  | -                                      | 0,1                    | 3,00        | 1,80        | 10,90        |
|  | <i>Строение атома</i>   |                         | 4,00   | 2,00      | -  | -                                      | 0,1                    | 3,00        | 1,80        | 10,90        |
|  | <i>Периодическая система</i>  |                         | 2,00   | 2,00      | -  | -                                      | 0,1                    | 3,00        | 1,80        | 8,90         |
|  | <i>Химическая связь</i>   |                         | 2,00   | 2,00      | -  | -                                      | 0,1                    | 3,00        | 1,80        | 8,90         |
|  | <i>Скорость химической реакции</i>  |                         | 2,00   | 2,00      | -  | -                                      | 0,1                    | 3,00        | 1,80        | 8,90         |
|  | <i>Химическое равновесие</i>  |                         | 2,00   | 2,00      | -  | -                                      | 0,1                    | 3,00        | 1,80        | 8,90         |
|  | <i>Энергетика химических процессов</i>  |                         | 2,00   | 2,00      | -  | -                                      | 0,1                    | 3,00        | 1,80        | 8,90         |
|  | <i>Растворы</i>   |                         | 4,00   | 4,00      | -  | -                                      | 0,1                    | 3,00        | 1,80        | 12,90        |
|  | <i>Окислительно-восстановительные реакции</i>   |                         | 4,00   | 4,00      | -  | -                                      | 0,1                    | 3,00        | 1,80        | 12,90        |
|  | <i>Комплексные соединения</i>   |                         | 4,00   | 4,00      | -  | -                                      | 0,1                    | 3,00        | 1,80        | 12,90        |
| 2  | Химия элементов   | ОПК-1                   | 6,00   | 6,00      | -  | -                                      | 0,70                   | 17,30       | 5,7         | 35,70        |
|  | <i>Химия s-элементов</i>  |                         | 2,00   | 2,00      | -  | -                                      | 0,2                    | 5,30        | 1,90        | 11,40        |
|  | <i>Химия p-элементов</i>  |                         | 2,00   | 2,00      | -  | -                                      | 0,2                    | 5,00        | 1,90        | 11,10        |
|  | <i>Химия d-элементов</i>  |                         | 2,00   | 2,00      | -  | -                                      | 0,3                    | 7,00        | 1,90        | 13,20        |
| <b>Итого за 1 семестр</b>                  |   |                         | <b>34</b>  | <b>34</b> | -  | -                                      | <b>1,7</b>             | <b>47,3</b> | <b>23,7</b> | <b>140,7</b> |
| <b>Промежуточная аттестация: (экзамен)</b> |   | ОПК-1                   |  |           |    |  |                        | <b>3,3</b>  | <b>3,3</b>  |              |
| <b>Итого по дисциплине:</b>                |   | -                       | <b>34</b>  | <b>34</b> | -  | -                                      | <b>1,7</b>             | <b>47,3</b> | <b>27</b>   | <b>144</b>   |

## 5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

| № п/п | № семестра | Наименование раздела дисциплины           | Виды учебных занятий (в часах) |           |          | Формы текущего контроля успеваемости <sup>1</sup> |
|-------|------------|---|--------------------------------|-----------|----------|---|
|       |            |   | ЛЗ                             | ЛР        | ПЗ       |   |
| 1     | 1          | Теоретические основы неорганической химии | 28                             | 28        | -        | Вк, ТСП, ЗЛР, Д, Кл, РТ                           |
| 2     | 1          | Химия элементов                           | 6                              | 6         | -        | Кл, ТСП, ЗЛР, Д, Кл, РТ                           |
|       |            | <b>Итого за семестр:</b>                  | <b>34</b>                      | <b>34</b> | <b>-</b> |   |
|       |            | <b>ИТОГО:</b>                             | <b>34</b>                      | <b>34</b> | <b>-</b> |   |

<sup>1</sup>Вк – входной контроль, ТСП – тестирование письменное, ЗЛР – защита лабораторных работ, Д – доклад, Кл – коллоквиум, РТ – рубежное тестирование.

## 5.3 Лабораторные работы

| № п/п                     | № семестра | Наименование раздела дисциплины           | Наименование лабораторных работ   | Всего часов |
|---------------------------|------------|---|---|-------------|
| 1                         | 1          | Теоретические основы неорганической химии | Техника безопасности. Классы неорганических соединений                                  | 4           |
| 2                         | 1          |   | Определение эквивалента металла   | 4           |
| 3                         | 1          |   | Приготовление раствора заданной концентрации  | 4           |
| 4                         | 1          |   | Экспериментальное определение водородного показателя                                    | 2           |
| 5                         | 1          |   | Изучение влияния природы соли, температуры и концентрации раствора на процесс гидролиза | 2           |
| 6                         | 1          |   | Химическая кинетика. Химическое равновесие  | 4           |
| 7                         | 1          |   | Строение атома. Химическая связь  | 4           |
| 8                         | 1          |   | Окислительно-восстановительные реакции  | 4           |
| 9                         | 1          | Химия элементов                           | Изучение свойств комплексных соединений   | 4           |
| 10                        | 1          |   | Соединения s,p,d – элементов  | 2           |
| <b>ИТОГО за семестр :</b> |            |   |   | <b>34</b>   |

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

| № п/п  | № семестра | Наименование раздела дисциплины           | Виды СР                                | Всего часов  |
|--|------------|---|--|--------------|
| 1  | 1          | Теоретические основы неорганической химии | Подготовка к защите лабораторных работ | 16           |
|  |            |   | Подготовка к тестированию              | 10           |
|  |            |   | Подготовка к докладам                  | 4            |
| 2  | 1          | Химия элементов                           | Подготовка к защите лабораторных работ | 4            |
|  |            |   | Подготовка к тестированию              | 10           |
|  |            |   | Подготовка к докладам                  | 3,3          |
| <b>Самостоятельная работа при подготовке к экзамену:</b> |            |   |  | <b>23,70</b> |
| <b>ИТОГО:</b>  |            |   |  | <b>71,00</b> |

### 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

В процессе самостоятельной работы при подготовке к лабораторным занятиям, защите лабораторных работ, коллоквиуму, тестированию (в том числе рубежному) обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями:

Баушева Н.П., Химия неорганическая [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для обуч. по напр. подг. 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Н.П. Баушева, И.Д. Халистова, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020, 82с. - Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/>, требуется авторизация, ограниченный по логину и паролю, которое представлено в библиотеке как электронный ресурс: электронная библиотека ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. В данном издании представлен объем и последовательность выполнения лабораторных работ по дисциплине «Химия неорганическая», а также приведен справочный материал, вопросы для получения теоретических знаний при самостоятельной работе (сдаче лабораторных работ) и приобретения практических навыков.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия неорганическая» – комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенции: *ОПК-1* на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде устного опроса (коллоквиума), бланочного тестирования, защите лабораторных работ, оценки участия обучающихся за подготовленные доклады и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (1 семестр) и проводится в форме экзамена.

Задания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины.

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

| № семестра   | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|--|---|
| <i>ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</i> |   |
| 1  | Химия неорганическая  |
| 1  | Химия аналитическая   |
| 1  | Физика  |
| 1  | Информатика   |
| 1, 2   | Ботаника  |
| 2  | Учебная ознакомительная практика  |
| 2  | Землеустройство с основами геодезии   |
| 2  | Геология с основами геоморфологии   |
| 2  | Химия органическая, физическая и коллоидная   |
| 2, 4   | Математика и математическая статистика  |
| 3  | Микробиология   |
| 3  | Сельскохозяйственная экология   |
| 3  | Механизация растениеводства   |
| 3, 4   | Физиология и биохимия растений  |
| 4  | Учебная технологическая практика  |
| 5  | Агрохимия   |
| 5, 6   | Фитопатология и энтомология   |
| 6  | Производственная технологическая практика   |
| 8  | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы   |

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

| Компетенции |   | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)   | Образовательные технологии формирования компетенции              | Форма оценочного средства           | Уровень сформированности компетенции  |  |  |                                |
|-------------|---|--|--|-------------------------------------|---|--|--|--------------------------------|
| Код         | Содержание  |  |  |                                     | высокий   | средний  | ниже среднего  | низкий                         |
|             |   |  |  |                                     | Шкалы оценивания  |  |  |                                |
|             |   |  |  |                                     | отлично/зачтено   | хорошо/зачтено   | удовлетворительно/зачтено  | неудовлетворительно/не зачтено |
| 1           | 2   | 3  | 4  | 5                                   | 6   | 7  | 8  | 9                              |
| ОПК-1       | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественных наук с применением информационных-коммуникационных технологий | ОПК-1.1<br>ИД-1: Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии<br><b>Знает:</b> предмет, цели, задачи, основные базовые законы неорганической химии<br><b>Умеет:</b> пользоваться базовыми законами химии, применяя их на практике; составлять уравнения химических реакций<br><b>Владеет:</b> навыками постановки химического эксперимента и решения задач с | Лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа | Тестовые задания, билеты к экзамену | <b>Знает:</b> предмет, цели, задачи неорганической химии, основные законы химии: периодический закон Д.И. Менделеева, законы стехиометрии, закон действующих масс и др.<br><b>Умеет:</b> пользоваться основными законами химии для описания свойств химических соединений, составлять уравнения реакций с участием неорганических соединений<br><b>Владеет:</b> навыками постановки химического эксперимента с участием | <b>Знает:</b> предмет, цели, задачи неорганической химии, основные базовые законы неорганической химии<br><b>Умеет:</b> пользоваться основными законами химии для описания свойств химических соединений<br><b>Владеет:</b> навыками постановки химического эксперимента с участием неорганических соединений, | <b>Не знает:</b> основные базовые законы неорганической химии<br><b>Не умеет:</b> пользоваться основными законами химии для описания свойств химических соединений<br><b>Не владеет:</b> навыками постановки химического эксперимента с участием неорганических соединений |                                |

| Компетенции |            | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Уровень сформированности компетенции   |  |                           |                                 |
|-------------|------------|--|---|---------------------------|--|--|---------------------------|---------------------------------|
|             |            |  |   |                           | высокий  | средний  | ниже среднего             | низкий                          |
| Код         | Содержание |  |   |                           | Шкалы оценивания   |  |                           |                                 |
|             |            |  |   |                           | отлично/зачтено  | хорошо/зачтено   | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено |
|             |            | использованием основных законов неорганической химии               |   |                           | неорганических соединений, навыками проведения стехиометрических расчетов, современной терминологией в области неорганической химии<br><br><b>Способен:</b> описать свойства элемента и его соединений на основе Периодической системы элементов Д.И. Менделеева | эксперимента с участием неорганических соединений, навыками проведения стехиометрических расчетов<br><br><b>Понимает:</b> зависимость свойств химических элементов от их положения в периодической системе Д.И. Менделеева |                           |                                 |

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования**

*Примеры практических заданий к лабораторным работам из различных разделов дисциплины:*

##### **Задание 1 (Лабораторная работа 1).**

Определить эквивалент металла методом вытеснения водорода из кислоты. Сравнить фактическое значение эквивалента с теоретическим и вычислить величину относительной ошибки. Рассчитать молярные массы эквивалентов простых и сложных веществ

##### **Задание 2 (Лабораторная работа 2).**

Приготовить раствор хлорида натрия с заданной массовой долей растворенного вещества. Рассчитать количество компонентов раствора: массу растворителя и массу растворенного вещества.

#### ***Примеры вопросов для коллоквиума (устного опроса)***

1. Теория строения ядра атома Иваненко и Гапона. Нуклоны, их характеристика. Связь числа нуклонов с положением элемента в периодической системе.
2. Изотопы и изобары. Пояснить на примере.
3. Квантовая теория Планка. Уравнение Эйнштейна.
4. Уравнение Луи де Бройля, его значение.
5. Основные положения волновой механики: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределённости Гейзенберга, уравнение Шредингера, его трактовка и назначение.
6. Квантовые числа, их физический смысл и значение.
7. Понятие об электронном облаке квантово-механической модели электрона, формы электронных облаков.
8. Принципы распределения электронов в электронной оболочке атомов: принцип "запрета" Паули, принцип наименьшей энергии, правило Хунда (Гунда), правило Клечковского.
9. Электронные и графические формулы структур атомов. Привести примеры.
10. Количественные характеристики нейтральных атомов, состояние атомов в молекуле: энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность.

Факторы, влияющие на их величины. Закономерности их изменения в периодической системе Д.И. Менделеева.

11. Структура периодической системы Д.И. Менделеева: периоды и группы, подгруппы элементов. Объясните число структурных составляющих системы с точки зрения строения атомов.

12. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева в свете теории строения атомов. Физический смысл периодического закона.

13. Закономерности изменения свойств в периодической системе с точки зрения строения атомов. Вторичная периодичность.

14. Физический смысл номера периода и группы с точки зрения строения атомов. Деление группы на подгруппы.

15. Семейства s, p, d, f элементов, расположение их в периодической системе Д.И. Менделеева.

16. Параметры химической связи: длина связи, энергия связи, полярность связи, кратность связи.

17. Метод валентных связей (В.С.). Образование химической связи. Качественный анализ расчёта изменения потенциальной энергии системы при сближении атомов водорода.

18. Свойства химической связи: насыщенность, направленность, поляризуемость.

19. Типы химической связи:  $\sigma$  и  $\pi$  связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Определение валентности по методу В.С.

20. Явление гибридизации электронных облаков, типы гибридизации и геометрия молекул.

21. Полярность ковалентной связи. Дипольный момент. Эффективные заряды атомов и молекул. Полярные и неполярные молекулы. Ионная связь. Свойства ионной связи.

22. Межмолекулярное взаимодействие. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие.

23. Водородная связь. Биологическая роль водородной связи. Характеристика веществ с различным типом химической связи.

24. Металлическая связь.

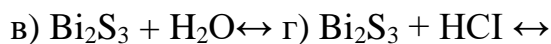
### ***Примеры тем докладов***

1. История открытия химического элемента, основные соединения химического элемента, способы получения и применение.
2. Методы качественного и количественного анализа, их характеристика
3. Разновидности ковалентной связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
4. Применение соединений Р-элементов в сельском хозяйстве.



**Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:**

1. Какому иону соответствует формула:  $1S^22S^22P^6$ ?  
а)  $S^0$  б)  $Fe^{2+}$  в)  $P^0$  г)  $Al^{3+}$
2. Для какого элемента справедливо уравнение реакции:  
 $\text{Э}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 2\text{HЭO}_4$   
а) P б) N в) Cl г) S
3. В каких из указанных реакций можно получить свободный бром?  
а)  $\text{KBr} + \text{I}_2 \leftrightarrow$  б)  $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_3 \leftrightarrow$  в)  $\text{KBr} + \text{KBrO}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow$   
г)  $\text{KBrO}_3 + \text{Cl}_2 \leftrightarrow$
4. Какие вещества нужно добавить к раствору  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ , чтобы сместить равновесие реакции гидролиза вправо?  
а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , б)  $\text{NaCl}$  в)  $\text{HNO}_3$  г)  $\text{H}_2\text{O}$
5. Атом, какого элемента имеет наибольший радиус?  
а) C б) B в) O г) F
6. Для какого элемента справедливо уравнение реакции:  
 $\text{ЭO}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{ЭO}_4$   
а) Se б) N в) Al г) C
7. Добавление, какого вещества сдвигает равновесие реакции гидролиза  $\text{SnCl}_2$  влево?  
а)  $\text{SnSO}_4$  б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  г)  $\text{H}_2\text{O}$
8. Какому иону соответствует формула:  $1S^22S^22P^63S^23P^63d^{10}4S^2$   
а)  $\text{Zn}^{2+}$  б)  $\text{Ca}^{2+}$  в)  $\text{As}^{3+}$  г) Se
9. В каком из соединений образуется наименее прочная химическая связь?  
а) NaF б) NaCl в) NaBr г) NaI
10. Для какого элемента справедливо уравнение реакции:  
 $\text{Э}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 2\text{HЭO}_3$   
а) V б) N в) S г) F
11. Действием какого реактива можно разделить смесь AgI и AgCl?  
а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  б)  $\text{NH}_4\text{OH}$  в) KBr г) KOH
12. Какое вещество нужно добавить к раствору, чтобы подавить гидролиз  $\text{BiCl}_3$ ?  
а)  $\text{H}_2\text{O}$  б)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  г) HCl
13. Какая формула соответствует  $F^-$ ?  
а)  $1S^22S^22P^4$  б)  $1S^22S^22P^6$  в)  $1S^22S^22P^3$  г)  $1S^22S^22P^5$
14. Атом, какого элемента имеет наименьший радиус?  
а) Al б) Si в) P г) Cl
15. При взаимодействии, какого элемента с кислородом образуется пероксид?  
а) Fe б) Na в) Li г) Mg
16. В какой смеси веществ возможна химическая реакция?  
а)  $\text{Bi}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \leftrightarrow$  б)  $\text{Bi}(\text{OH})_3 + \text{HCl}$



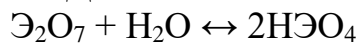
17. Какому иону соответствует формула:  $1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{P}^6 3\text{S}^2 3\text{P}^6$

а)  $\text{Al}^{3+}$  б)  $\text{S}^0$  в)  $\text{Cl}^-$  г)  $\text{Br}^-$

18. Как меняется электроотрицательность в ряду: F, Cl, Br, I?

а) возрастает, б) убывает в) периодически меняется г) остается постоянной.

19. Для какого элемента справедливо уравнение реакций:



а) I б) N в) S г) P

20. У какого из перечисленных элементов наибольшее сродство к электрону?

а) O б) S в) Se г) Te

21. Для какого элемента справедливо уравнение реакции:



а) P б) I в) C г) S

22. К растворам указанных солей прилили раствор кислоты. В каком случае наблюдается выделение газа?

а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  б)  $\text{CuSO}_4$  в)  $\text{Na}_2\text{S}$  г)  $\text{HgS}$

23. В какой смеси веществ возможна химическая реакция?

а)  $\text{AlCl}_3 + \text{HCl} \leftrightarrow$  б)  $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + \text{NaOH} \leftrightarrow$

в)  $\text{AlCl}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow$  г)  $\text{Al}_2\text{S}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow$

24. Как меняется электроотрицательность элементов в ряду:

N, P, As, Sb, Bi

а) убывает б) возрастает в) периодически меняется

г) остается постоянной.

25. Для какого элемента справедливо уравнение реакции



а) V б) P в) Cl г) N

26. При разложении какой соли образуется азот?

а)  $\text{KNO}_3$  б)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  в)  $\text{AgNO}_3$  г)  $\text{NH}_4\text{NO}_2$

27. В какой смеси веществ возможна химическая реакция?

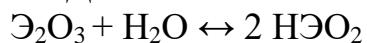
а)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \leftrightarrow$  б)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow$

в)  $\text{AlCl}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow$  г)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NH}_4\text{OH} \leftrightarrow$

28. Какому иону соответствует формула:  $1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{P}^6 3\text{S}^2 3\text{P}^6 3\text{d}^{10}$

а)  $\text{As}^{5+}$  б)  $\text{Ca}^{2+}$  в)  $\text{Fe}^{2+}$  г)  $\text{Br}^-$

29. Для какого элемента справедливо уравнение реакции:



а) Cl б) F в) S г) Si

30. В какой смеси веществ возможна химическая реакция?

а)  $\text{SO}_2 + \text{HCl} \leftrightarrow$  б)  $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{O} \leftrightarrow$

в)  $\text{SO}_2 + \text{CO}_2 \leftrightarrow$  г)  $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow$

31. Какому иону соответствует формула:  $1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{P}^6$ ?

а)  $\text{S}^0$  б)  $\text{Fe}^{2+}$  в) P г)  $\text{Al}^{3+}$

32. В каком из соединений образуется наиболее прочная химическая связь?  
 а) LiF б) LiCl в) LiBr г) LiI
33. Какие вещества нужно добавить к раствору  $Al_2(SO_4)_3$  для смещения равновесия реакции гидролиза вправо?  
 а)  $Na_2SO_4$  б) NaCl в)  $HNO_3$  г)  $H_2O$
34. Указать продукты гидролиза  $K_2CO_3$  по 1-ой ступени:  
 а) KOH б) KOH в) KOH г) не гидролизуется  
 $KHCO_3$   $H_2CO_3$   $KHCO_3$   $pH=7$   
 $pH>7$   $pH>7$   $pH<7$
35.  $pH=12$ ,  $[H^+]=?$   
 а)  $10^{-7}$  моль/л б)  $10^{-12}$  моль/л в)  $10^{-2}$  моль/л г)  $10^{-6}$  моль/л
36. Какой из растворов закипит при более высокой температуре?  
 а) глюкоза б)  $Na_2SO_4$  в)  $CH_3COONa$  г)  $K_3PO_4$
37.  $pH$  раствора  $=5$   $[OH^-]=?$   
 а)  $10^{-6}$  б)  $10^{-9}$  в)  $10^{-4}$  г)  $10^{-14}$
38.  $pH$  1 М  $C_6H_{12}O_6=?$   
 а) 0 б) 5,0 в) 14 г) 7
39. Какие электроны атома хрома участвуют в образовании химических связей?  
 а) 3  $d^5 4s^1$  б) 3  $d^6 4s^0$  в)  $3d^4 4s^2$  г) 3  $d^7$
40. Сколько ионов  $H^+$  содержится в 1 л 0,1 М раствора HCl ?  
 а) 1 моль б)  $10^{-1}$  моль в) 2 г)  $10^{-12}$  моль
41. Электроотрицательность атомов в группе растёт  
 а) слева-направо б) снизу вверх в) от бора а астату  
 г) справа – налево.
42. В реакции  $NH_3 + H_2PO_4^- \leftrightarrow NH_4^+ + HPO_4^{2-}$  дигидрофосфат ведет себя как:  
 а) донор протонов б) акцептор протонов в) окислитель г) восстановитель
43. Раствор глюкозы имеет pH равное:  
 а) 7,4 б) 7,0 в) 0 г) 14
44.  $PP_{AgCl}=1,21 \cdot 10^{-10}$ . Рассчитать молярную растворимость:  
 а)  $1,21 \cdot 10^{-10}$  моль/л б)  $1,1 \cdot 10^{-5}$  моль/л в)  $2 \cdot 10^{-5}$  моль/л  
 г)  $1,2 \cdot 10^{-3}$  моль/л
45. Указать продукты гидролиза по 1-ой ступени  $K_2S$ :  
 а) KOH б) KOH в) KOH г) KOH  
 $H_2SKHSHKSH_2S$   
 $pH=7$   $pH>7$   $pH<7$   $pH>7$
46. Чему равен температурный коэффициент, если при охлаждении на  $30^\circ C$ , скорость реакции уменьшилась в 8 раз.  
 а) 8 б) 2 в) 3 г) 4
47. От каких факторов не зависит константа скорости?  
 а) от природы б) от растворителя в) от  $t^\circ C$  г) от концентрации реагирующих веществ.
48. Определить степень окисления и к.ч. комплексообразователя в  $NH_4Cl$ .

а) +1, 4 б) -3, 1 в) -3, 4 г) +1, 1

49. Чему равен заряд комплексного иона  $[\text{Fe}(\text{NO})_6]\text{Cl}_3$

а) 3+ б) 1+ в) 4+ г) 2+

50. Какой из растворов замерзает при более низкой температуре, если молярные концентрации равны?

а)  $\text{KI}$  б)  $\text{CuCl}_2$  в)  $\text{NaCl}$  г)  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

51. Ион  $\text{Cu}^{2+}$  имеет электронную формулу:

а)  $3d^94s^2$  б)  $3d^{10}4s^14p^0$  в)  $3d^94s^04p^0$  г)  $3d^{10}4s^0$

52. Сколько воды надо добавить к 200 мл 0,1 м раствором  $\text{NaCl}$ , чтобы получить 0,01 м раствор?

а) 1000 мл б) 1800 мл в) 2000 мл г) 1500 мл.

53. Раствор какого вещества замерзает при более низкой температуре?

а) глицерина б)  $\text{NaCl}$  в)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  г)  $\text{CaCl}_2$

54.  $\text{pH}=10$ ;  $[\text{OH}^-]=?$

а)  $10^{-10}$  б)  $10^{-7}$  в)  $10^{-4}$  г)  $10^{-14}$

55. Масса  $\text{NaOH}$  0,5 л 0,6 м раствора равна:

а) 12 г б) 2,4 в) 40 г г) 1,2 г

56.  $\text{PP}_{\text{AgCl}}=1,8 \cdot 10^{-13}$ ,  $\text{PP}_{\text{AgBr}}=0,5 \cdot 10^{-13}$ ;  $\text{PP}_{\text{AgI}}=8 \cdot 10^{-17}$ , как изменяется растворимость веществ  $\text{AgCl}$ - $\text{AgBr}$ - $\text{AgI}$ .

а) растёт б) не изменяется в) уменьшается г) равна 0

57. Чему равно ионное произведение воды в 0,1 м  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ?

а)  $<7$  б)  $10^{-7}$  в)  $10^{-14}$  г)  $10^{-12}$

58. Продукты гидролиза по 1-ой ступени дихлорида цинка ( $\text{ZnCl}_2$ )

а)  $\text{ZnOHCl}$  б)  $\text{ZnOHCl}$  в)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  г)  $\text{ZnOHCl}$

$\text{НСІНСІНСІНСІ}$

$\text{pH}<7$        $\text{pH}>\text{pH}<7$        $\text{pH}=7$

59. Чему равно к.ч. кобальта в соединении  $\text{K}_2[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_4]$ ?

а) 2 б) 4 в) 6 г) 8

60. Какой заряд комплексного иона  $[\text{Fe}^{+2}(\text{NC})_5\text{NH}_3]$ ?

а) 2+ б) 2- в) 3- г) 3+

61. Указать продукты гидролиза  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  по второй ступени

а)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  б)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  в)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  г)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$

$\text{NaOH}$  2  $\text{NaOHNaOH}$   $\text{NaH}_2\text{PO}_4$

62. Чему равно ионное произведение воды в 0,9% растворе  $\text{NaCl}$ ?

а) 9 б)  $10^{-7}$  в)  $10^{-14}$  г)  $9 \cdot 10^{-1}$

63. Степень окисления и к.ч. комплексообразователя  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^{2+}$

а) +2;4 б) +4;6 в) +2;6 г) +4; 4

64. Чему равно ионное произведение воды в 0,1 м растворе  $\text{NaOH}$ ?

а)  $10^{-1}$  б)  $10^{-13}$  в)  $10^{-14}$  г)  $10^{-7}$

65. Указать продукты гидролиза по первой ступени сульфида калия  $\text{K}_2\text{S}$ :

а) не гидрол. б)  $\text{KOH}$ ,  $\text{KHS}$  в)  $\text{KOH}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  г)  $\text{KOH}$ ,  $\text{KHS}$

$pH = 7$   $pH > 7$   $pH > 7$   $pH < 7$

66. Титруют  $H_2SO_4$  раствором  $KOH$ , выбрать индикатор:

а) лакмус б) фенолфталеин в) метилоранж г) метилрот

67. Чему равна  $K_{равн.}$  в реакции:  $A_г + B_г \leftrightarrow C_г$

а)  $K_p = [C] / [A] \cdot [B]$  б)  $K_p = [C] / [A \cdot B]$  в)  $K_p = [A] / [C]$  г)  $K_p = [A]B / [C]$

68. Чему равен температурный коэффициент, если при охлаждении на  $30^\circ C$  скорость реакции уменьшилась в 8 раз.

а) 2 б) 3 в) 4 г) 8

69. Какой заряд комплексного иона  $[Fe^{+2}(NC)_5NH_3]$ ?

а) 2+ б) 2- в) 3- г) 3+

70. Указать продукты гидролиза  $Na_3PO_4$  по первой ступени

а)  $H_3PO_4$  б)  $NaH_2PO_4$  в)  $Na_3PO_3$  г)  $Na_2HPO_4$

$NaOHNaOHNaOHNaOH$

71. Указать заряд комплексного иона  $K_3[Cr(OH)_6]$ :

а) 3+ б) 3- в) 1- г) 1+

72.  $PP_{CuS} = 9 \cdot 10^{-36}$ . Рассчитать молярную растворимость  $CuS$ .

а)  $2 \cdot 10^{-18}$  моль/л б)  $3 \cdot 10^{-18}$  моль/л в)  $9 \cdot 10^{-36}$  моль/л г)  $6 \cdot 10^{-18}$  моль/л

73. Необходимые условия осмоса:

а) разница концентрации

б) разница концентраций и наличие полупроницаемой мембраны

в) наличие полупроницаемой мембраны

г) броуновское движение

74. Указать раствор изотоничный крови:

а) имеющий равные концентрации ионов  $K^+$  и  $Na^+$

б) имеющий равные значения  $pH$

в) с  $pH = 7,0$  и  $pCO_2 = 35$  мм. рт.ст.

г) имеющий равное значение осмотического давления

75. Раствор, какого вещества замерзает при более низкой температуре при равных молярных концентрациях?

а) глицерина б) метанола в) глюкозы г) хлорида кальция

76. Температурный коэффициент  $\gamma = 2$ . На сколько градусов нужно охладить реакцию для уменьшения скорости реакции в 16 раз?

а) на  $10^\circ C$  б) на  $30^\circ C$  в) на  $40^\circ C$  г) на  $20^\circ C$

77. В 1 л раствора растворили 9,8 г  $H_2SO_4$ . Рассчитать  $C_э$ .

а) 0,1 б) 0,2 в) 0,01 г) 0,02

78. Растворимость  $BaCO_3$  равна  $1,7 \cdot 10^{-3}$  моль/л. Рассчитать  $PP_{BaCO_3}$ .

а)  $2,89 \cdot 10^{-6}$  б)  $1,7 \cdot 10^{-3}$  в)  $1,89 \cdot 10^{-5}$  г)  $2,89 \cdot 10^{-7}$

79.  $T_{NaOH} = 0,00400$  г/мл, рассчитать  $C_m$  и  $C_э$ :

а) 0,1э б) 0,05э в) 0,2э г) 0,01э

0,1м 0,05м 0,2м 0,01м

80. Какой из растворов замерзает при более низкой температуре, если молярные концентрации равны?  
 а)  $\text{NaNO}_3$  б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  в)  $\text{LiCl}$  г)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
81. Какую массу  $\text{NaOH}$  нужно взять, чтобы приготовить 2 л 0,1 э раствора?  
 а) 4 г б) 8 г в) 0,8 г г) 0,4 г
82. Как изменится скорость получения аммиака при увеличении концентрации водорода в 3 раза?  
 а) увеличится в 3 раза б) увеличится в 9 раз  
 в) уменьшится в 3 раза г) увеличится в 27 раз
83. Показать к.ч. кобальта при степени окисления «+2».  
 а) 4 б) 1 в) 3 4) 6
84. Указать заряд комплексного иона  $[\text{Fe}(\text{OH}_2)_6]\text{Cl}_3$ :  
 а) 3+ б) 1+ в) 4+ г) 2+
85. Указать массу надо взять, чтобы приготовить 500 мл 0,1 э  $\text{HCl}$ ?  
 а) 0,1825 г б) 1,825 г в) 0,365 г г) 0,525 г
86. Какие электроны атома железа участвуют в образовании химических связей:  
 а)  $3d^5 4s^1$  б)  $3d^6 4s^0$  в)  $3d^6 4s^2$  г)  $3d^7$
87. Указать массу  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  для приготовления 1 л 0,02 э раствора:  
 а) 1,58 г б) 2,48 г в) 4,96 г г) 3,72 г
88. Рассчитать  $\text{PP}_{\text{AgCl}}$ , если его растворимость равна  $1,32 \cdot 10^{-2}$  моль/л.  
 а)  $1,21 \cdot 10^{-10}$  б)  $1,2 \cdot 10^{-6}$  в)  $1,74 \cdot 10^{-4}$  г)  $17,1 \cdot 10^{-6}$
89. Продукты гидролиза по первой ступени  $\text{K}_3\text{PO}_4$ .  
 а)  $\text{KOH}$  б)  $\text{KOH}$  в)  $\text{KOH}$  г)  $\text{KOH}$   
 $\text{K}_2\text{HPO}_4$   $\text{KH}_2\text{PO}_4$   $\text{K}_2\text{HPO}_4$   $\text{H}_3\text{PO}_4$   
 $\text{pH} > 7$   $\text{pH} = 7$   $\text{pH} < 7$   $\text{pH} > 7$
90. Указать заряд комплексного иона  $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{CN})_6]$ :  
 а) 3+ б) 3- в) 1- г) 1+
91. Указать продукты гидролиза по первой ступени сульфита калия:  
 а) не гидрол. б)  $\text{KOH}$ , в)  $\text{KOH}$ , г)  $\text{KOH}$ ,  
 $\text{KHSO}_3$   $\text{H}_2\text{SO}_3$   $\text{KHSO}_3$   
 $\text{pH} = 7$   $\text{pH} > 7$   $\text{pH} < 7$   $\text{pH} < 7$
92. Титруют  $\text{H}_2\text{SO}_4$  раствором  $\text{NaOH}$ , выбрать индикатор.  
 а) лакмус б) фенолфталеин в) метилоранж
93. Чему равен температурный коэффициент, если при охлаждении на  $40^\circ\text{C}$  скорость реакции уменьшилась в 16 раз.  
 а) 2 б) 3 в) 4 г) 8
94. Какова степень окисления и к.ч. комплексообразователя в соединении  $[\text{NH}_4]\text{Cl}$ ?  
 а) +1 б) -3 в) 0 г) +3  
 1 4 0 4
95. В каком из растворов осмотическое давление будет минимальным при  $t = 20^\circ\text{C}$ .  
 а) 1 м  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  б) 1 м  $\text{NaCl}$  в) 1 м  $\text{CH}_3\text{COONa}$  г) 1 м  $\text{K}_3\text{PO}_4$

96. Растворимость  $\text{BaCO}_3$  равна  $1,7 \cdot 10^{-3}$  моль/л, рассчитать ПР  $\text{BaCO}_3$ .  
 а)  $2,89 \cdot 10^{-6}$  б)  $1,7 \cdot 10^{-3}$  в)  $1,89 \cdot 10^{-5}$  г)  $28,9 \cdot 10^{-7}$
97. Во сколько раз увеличится скорость реакции  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow$  при увеличении концентрации азота в 3 раза:  
 а) увеличится в 3 раза б) не увеличится  
 в) не увеличится г) увеличится в 27 раз
98. Куда сместится равновесие:  $\text{C}_\text{т} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{CO}_{2(\text{г})}$  при увеличении давления?  
 а) влево б) вправо в) не сместится
99. Вычислить количество вещества и количество эквивалентов вещества в 39 г  $\text{Na}_2\text{S}$ .  
 а)  $\nu \text{Na}_2\text{S} = 1$  моль б)  $\nu \text{Na}_2\text{S} = 0,5$  моль в)  $\nu \text{Na}_2\text{S} = \nu_{\text{экв}}$  г)  $\nu \text{Na}_2\text{S} = 39$   
 $\nu_{\text{экв}} = 0,5$   $\nu_{\text{экв}} = 1$  моль  $\nu_{\text{экв}} = 0,5$  моль  $\nu_{\text{экв}} = 19,5$
100. Чему равна молярная масса эквивалента ортофосфорной кислоты в обменных реакциях?  
 а) 21 г б) 32,6 в) 31 г г) 27 г

### 7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

#### **Компетенции:**

ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

#### **Вопросы к экзамену:**

1. Основные понятия и законы химии. Моль, молярная масса, химический эквивалент, молярная масса эквивалента. Законы химии: сохранения массы, постоянства состава, эквивалентов, закон Авогадро.
2. Химическая кинетика. Скорость химической реакции, единицы измерения, Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс - основной закон химической кинетики. Константа скорости реакции.
3. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент реакции. Энергия активации процесса, активированный комплекс.
4. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм влияния катализаторов на скорость реакции. Ферменты. Роль катализа в химии и биохимии.
5. Химическое равновесие. Признаки химического равновесия. Константа равновесия. Смещение равновесия при изменении концентрации, температуры, давления. Принцип Ле-Шателье.
6. Энергетика химических реакций. Энтальпия и тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Вычисление энтальпии реакции.

- 7.Энтропия, ее размерность. Вычисление изменения энтропии химической реакции по следствию из закона Гесса.
- 8.Свободная энергия Гиббса как функция состояния системы. Изменение энергии Гиббса как причина протекания самопроизвольных реакций. Вычисление изменения энергии Гиббса по термодинамическим уравнениям.
- 9.Растворы. Растворы концентрированные, насыщенные. Сильные электролиты и слабые.
- 10.Способы выражения концентрации растворов.
- 11.Растворы слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация. Степень и константа диссоциации слабых электролитов. От каких факторов они зависят?
- 12.Электролитическая диссоциация. Вода как слабый электролит, ион гидроксония. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель рН и рОН. Буферные растворы.
- 13.Гидролиз солей. Типы гидролиза. Константа, степень гидролиза, взаимосвязь между ними. Ступенчатый гидролиз.
- 14.Основные положения квантовой теории строения вещества. Понятие об электронном облаке, формы электронных облаков.
- 15.Характеристика состояния электрона в атоме. Квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел с точки зрения строения атома, их взаимосвязь.
- 16.Энергетические уровни, подуровни электронных оболочек атомов, атомные орбитали, их электронная емкость.
- 17.Принципы заполнения орбиталей электронами: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда, правило Клечковского.
- 18.Периодический закон Д.И.Менделеева, связь со строением атомов. Характер и причины изменения свойств атомов элементов в периодах и подгруппах.
- 19.Основные свойства атомов: энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, радиус атома.
- 20.s-, p-, d-, f-семейства химических элементов и их расположение в периодической системе Д.И.Менделеева.
- 21.Ковалентная, ионная, водородная, металлическая химические связи (разобрать на примерах). Энергия, длина, кратность, полярность связи.
- 22.Ковалентная химическая связь, условия ее образования по методу валентных связей. Механизмы образования ковалентных связей: обменный, донорно-акцепторный. Сигма и пи- связи, пояснить на примерах.
- 23.Гибридизация атомных орбиталей, простейшие типы гибридизации. Пространственная конфигурация простейших молекул, на примере H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub> BCl<sub>3</sub>.
- 24.Типы межмолекулярного взаимодействия
- 25.Водородная связь, ее природа и особенности, роль в молекулярной биологии.
- 26.Ионная связь, ее особенности. Свойства ионной связи, строение ионных кристаллов.
- 27.Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР. Возможность протекания ОВР.



28. Понятие степени окисления атома в молекуле. Процессы окисления и восстановления. Приведите примеры веществ окислителей и восстановителей
29. Комплексные соединения. Строение: комплексообразователь, лиганды, координационное число, внешнесферные ионы.
30. Диссоциация комплексных электролитов. Константы устойчивости и нестойкости. Разобрать на примерах:  $K[BF_4]$ ,  $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$ .
31. Номенклатура комплексных соединений. Привести примеры.
32. Общая характеристика свойств элементов и их соединений I A группы. Физические и химические свойства, применение, биологическое значение.
33. Общая сравнительная характеристика элементов и их соединений I A и I B групп периодической системы.
34. Водород. Общая характеристика. Реакция с кислородом, галогенами, металлами. Пероксид водорода, его окислительно-восстановительные свойства.
35. Общая характеристика свойств элементов и их соединений II A группы. Физические и химические свойства, применение.
36. Сравнительная характеристика элементов и их соединений II A и II B группы периодической системы.
37. Химия щелочноземельных металлов. Важнейшие соединения: оксиды, гидроксиды, карбонаты, гидрокарбонаты, силикаты и их применение.
38. Общая сравнительная характеристика элементов и их соединений III A и III B групп периодической системы.
39. Общая характеристика свойств элементов бора, алюминия, их соединений. Физические и химические свойства, применение.
40. Элементы IV A группы. Общая характеристика с точки зрения строения атома. Значение в сельском хозяйстве.
41. Углерод и кремний, их распространение в природе. Аллотропия. Водородные и кислородные соединения. Оксиды, кислоты, соли.
42. Общая характеристика элементов и их соединений V A группы периодической системы.
43. Азот как биогенный элемент. Химия молекулярного азота, аммиака и его производных, оксидов азота, азотной кислоты и ее солей.
44. Фосфор. Соединения фосфора. Оксиды, ортофосфорная кислота и ее соли.
45. Общая характеристика элементов VI A группы периодической системы. Их соединения.
46. Кислород. Молекулярный кислород как окислитель. Оксиды, кислородсодержащие кислоты, их соли. Пероксид водорода. Молекулярный кислород в биоэнергетике.
47. Сера в природе. Сероводород и сероводородная кислота. Оксиды серы. Серная кислота, сульфаты. Сернистый газ, сернистая кислота, сульфиты.
48. Элементы VII группы. Сравнительная общая характеристика элементов и их соединений VII A и VII B групп с точки зрения строения атомов.

49.Общая характеристика VII А группы периодической системы. Хлор, физические и химические свойства, получение. Хлористый водород и соляная кислота. Кислородные соединения хлора. Применение.

50.Переходные металлы. Физические свойства, причины их разнообразия. Общие химические особенности металлов d- электронного семейства. Соединения с высшими и низшими степенями окисления

51.Особенности химии важнейших биогенных d-металлов: железа, кобальта, меди, цинка, молибдена. Их важнейшие соединения: оксиды, гидроксиды, кислоты, соли, аквакомплексы. Применение.

52.Магний. Свойства атома магния. Оксид и гидроксид. Применение в технике и сельском хозяйстве

53.Железо, кобальт, никель. Общая характеристика. Оксиды, гидроксиды, соли. Окислительно-восстановительные свойства солей железа в растворах.

54.Подгруппа цинка. Общая характеристика атомов. Оксиды, гидроксиды, соли цинка. Амфотерный характер гидроксида.

55.Электронное строение атомов VIII А группы и особенности их химических и физических свойств, соединения благородных газов

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

##### **Тестовые задания**

##### ***Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:***

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

##### **Экзамен**

##### ***Критерии оценивания экзамена:***

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение

уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка *«хорошо»* выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

| № п/п | Наименование, автор(ы), год и место издания   | Используется при изучении разделов        | Семестр | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|---|---|---------|-------------------------------------|
| 1.    | Князев Д.А., Неорганическая химия, [Текст ] Д.А.Князев, С.Н.Смарыгин, М., Высш.шк.; 1990, 430 с.  | Теоретические основы неорганической химии | 1       | 235                                 |
| 2.    | Неорганическая химия : практикум / Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л. — Самара : РИЦ СГСХА, 2016 .— 173 с.// ЭБС «Рукопт» - Режим доступа - <a href="https://rucont.ru/efd/378032">https://rucont.ru/efd/378032</a> , ограниченный по логину и паролю | Все разделы                               | 1       | Электронный ресурс                  |
| 3.    | Баушева Н.П., Химия неорганическая: учебно-метод. пособие для обуч. по напр. подг. 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Н.П. Баушева, И.Д. Халистова, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020, 82с.                                     | Все разделы                               | 1       | Электронный ресурс                  |

## 8.2 Дополнительная учебная литература

| № п/п | Наименование, автор(ы), год и место издания  | Используется при изучении разделов        | Семестр | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|--|---|---------|-------------------------------------|
| 1.    | Новожинов, В.А. Введение в неорганическую химию[Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2001. - 650 с. // Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» Режим доступа <a href="http://window.edu.ru/resource/646/29646">http://window.edu.ru/resource/646/29646</a> ограниченный по логину и паролю | Все разделы                               | 1       | Электронный ресурс                  |
| 2.    | Хомченко Г.П., Неорганическая химия [Текст]: Учебник для вузов, .Г.П. Хомченко. М.: Высш.шк.,1987. - 464с.   | Теоретические основы неорганической химии | 1       | 82                                  |
| 3.    | Платонов Ф.П., Практикум по неорганической химии [Текст]: Платонов Ф.П., Дейкова З.Е., М.; Высш.шк., 1985,255 с.   | Теоретические основы неорганической химии | 1       | 100                                 |
| 4.    | Методические указания и задания для самостоятельной работы студентов по курсу неорганической химии /Ю.А.Горюнов,И.Д.Халистова. - Ярославль: ФГОУ ВПО ЯГСХА, 2006, 77 с.  | Все разделы                               | 1       | 84                                  |
| 5.    | Егоров В.В., Теоретические основы неорганической химии. Краткий курс для студентов с/х вузов[Текст]:, В.В. Егоров ,СПб, Лань, 2005, 192 с.   | Теоретические основы неорганической химии | 1       | 49                                  |

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>), требуется авторизация.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

| № п/п | Наименование  | Тематика           | Режим доступа   |
|-------|---|--------------------|---|
| 1.    | Электронно-библиотечная система издательства «Лань» | Универсальная      | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> |
| 2.    | Электронно-библиотечная система «Рукопт»            | Универсальная      | <a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>           |
| 3.    | Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»         | Универсальная      | <a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>           |
| 4.    | Электронно-библиотечная система «AgriLib»           | Специализированная | <a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>     |
| 5.    | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU          | Универсальная      | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>       |

### 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.library.ru](http://www.library.ru), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебных занятий   | Организация деятельности обучающегося  |
|-----------------------|--|
| Лекция                | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Лабораторная работа   | Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.  |
| Подготовка к экзамену | Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.   |

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет, в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды академии; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

| №  | Наименование  | Тематика                 |
|----|---|--------------------------|
| 1. | Microsoft Windows                                   | Операционная система     |
| 2. | Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |

## 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № п/п | Наименование  | Тематика           | Электронный адрес   |
|-------|---|--------------------|---|
| 1.    | Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»  | Универсальная      | <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a><br>Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА  |
| 2.    | Информационно-правовой портал «Гарант»  | Универсальная      | <a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a><br>Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА  |
| 3.    | База данных Polpred.com Обзор СМИ   | Универсальная      | <a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a><br>Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю   |
| 4.    | Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Elsevier ScienceDirect           | Универсальная      | <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a><br>Доступ с IP-адреса академии  |
| 5.    | Базы данных издательства Springer Nature  | Универсальная      | <a href="https://www.springernature.com/">https://www.springernature.com/</a><br>Доступ с IP-адреса академии  |
| 6.    | Реферативная и аналитическая база данных Elsevier Scopus                                      | Универсальная      | <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a><br>Доступ с IP-адреса академии  |
| 7.    | Национальная электронная библиотека (НЭБ)   | Универсальная      | <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a><br>К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный.<br>К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА |
| 8.    | База данных AGRIS   | Специализированная | <a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a><br>Доступ свободный   |
| 9.    | Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ) | Специализированная | <a href="http://www.cnshb.ru/AKDIL/">http://www.cnshb.ru/AKDIL/</a><br>Доступ свободный   |



### 11.3 Доступ к сети Интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Химия неорганическая» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду академии.

### 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

| Наименование специальных помещений  | Оснащенность специальных помещений   |
|---|--|
| <b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b><br>Помещение № 240.<br>Количество посадочных мест: <u>120</u> .<br>Адрес (местоположение) помещения:<br>150052, Ярославская обл., г. Ярославль,<br>ул.Е. Колесовой, 70. | Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель;<br>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - микрофон Shurec 606, компьютер E6300/2Gb/160Gb/AOC, проектор - BenQ SP920P, акустика - Microlab H 600, экран с электроприводом ClassicLyra 366*274;<br>программное обеспечение - MicrosoftWindows, MicrosoftOffice   |
| <b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b><br>Помещение № 130, посадочных мест 20:<br>Адрес (местоположение) помещения:<br>150052, Ярославская обл., г. Ярославль,<br>ул.Е. Колесовой, 70.                         | Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель;<br>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - ноутбук, проектор, экран, стенды: «Таблица Менделеева», «Электрохимические ряды напряжений»- 2 шт.;<br>лабораторное оборудование – иономер ЭВ -74 – 1 шт., плитка электрическая ЭПШ-1-0,8 лабораторная, 1-комфорочная, настольная – 3 шт., сушильный шкаф, насос вакуумный - 1 шт.;<br>программное обеспечение - MicrosoftWindows, MicrosoftOffice |

| Наименование специальных помещений  | Оснащенность специальных помещений  |
|---|---|
| <p><b><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i></b><br/> Помещение № <u>109</u>.<br/> Количество посадочных мест: <u>12</u>.<br/> Адрес (местоположение) помещения:<br/> 150052, Ярославская обл., г. Ярославль,<br/> ул.Е. Колесовой, 70.</p>  | <p>Специализированная мебель – учебная мебель.<br/> Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам. Кондиционер – 1 шт.<br/> Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>                       |
| <p><b><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i></b><br/> Помещение № <u>318</u>.<br/> Количество посадочных мест: <u>12</u>.<br/> Адрес (местоположение) помещения:<br/> 150042, Ярославская обл., г. Ярославль,<br/> Тутаевское шоссе, 58.</p> | <p>Специализированная мебель – учебная мебель.<br/> Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Кондиционер – 1 шт.<br/> Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p> |
| <p><b><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i></b><br/> Помещение № <u>341</u>.<br/> Количество посадочных мест: <u>6</u>.<br/> Адрес (местоположение) помещения:<br/> 150042, Ярославская обл., г. Ярославль,<br/> Тутаевское шоссе, 58.</p>  | <p>Специализированная мебель – учебная мебель.<br/> Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт., кондиционер – 1 шт.<br/> Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p> |
| <p><b><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></b><br/> Помещения № <u>210</u>, № <u>328</u>.<br/> Адрес (местоположение) помещения:</p>  | <p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-</p>   |

| Наименование специальных помещений                           | Оснащенность специальных помещений  |
|--|---|
| 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул.Е. Колесовой, 70. | образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования |

### **13 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Химия неорганическая» лиц относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.







**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2019 – 2023 учебные года**



Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Химия неорганическая*  
наименование дисциплины

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

| № п/п | Раздел   | Изменения и дополнения  | Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой   | Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета              |
|-------|--|---|--|--|
| 1     | 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины  | Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы  | 25.08.2020 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись) | 27.08.2020 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись) |
| 2     | 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет:<br>9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине   | Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы   | 25.08.2020 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись) | 27.08.2020 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись) |
| 3     | 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:<br>11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного | Внесены изменения в состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.<br>Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | 25.08.2020 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись) | 27.08.2020 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись) |

| №<br>п/п | Раздел  | Изменения и дополнения  | Дата, номер<br>протокола<br>заседания<br>кафедры,<br>виза заведующего<br>кафедрой  | Дата, номер<br>протокола<br>заседания учебно-<br>методической<br>комиссии,<br>виза председателя<br>учебно-<br>методической<br>комиссии<br>факультета |
|----------|---|---|--|--|
|          | обеспечения учебного<br>процесса<br>11.2 Перечень<br>профессиональных баз<br>данных и<br>информационных<br>справочных систем                                |   |  |  |
| 4        | 12. Материально-<br>техническое обеспечение<br>обучения по дисциплине<br>12.1 Планируемые<br>помещения для<br>проведения всех видов<br>учебной деятельности | Обновлен перечень материально-<br>технического обеспечения,<br>необходимого для реализации<br>образовательной программы | 25.08.2020 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись) | 27.08.2020 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись)                   |


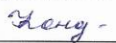

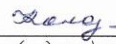
**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2020 – 2024 учебные года**









Внесенные изменения на 2021/2022 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Химия неорганическая*  
*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

| № п/п | Раздел   | Изменения и дополнения   | Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой  | Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета             |
|-------|--|--|---|---|
| 1     | 4. Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося) | На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. №885/390 «О практической подготовке обучающихся» в таблицу раздела 4 рабочей программы дисциплины включена строка «в том числе в форме практической подготовки».  | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись) | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись) |
| 2     | 5. Содержание дисциплины   | На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»: – в таблице п. 5.1 «Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий» рабочей программы дисциплины в графе | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись) | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись) |

| № п/п | Раздел   | Изменения и дополнения   | Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой  | Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета             |
|-------|--|--|---|---|
|       |  | «Контактная работа при проведении учебных занятий» добавлена графа «в т.ч. в форме практической подготовки»;   |   |   |
| 3     | 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины  | Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы   | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись)   | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись)   |
| 4     | 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет  | 9.1 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине. Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы  | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись)  | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись)  |
| 5     | 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись) | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись) |
| 6     | 12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине   | 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности. Обновлен перечень   | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись) | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись) |

| №<br>п/п | Раздел | Изменения и дополнения   | Дата, номер<br>протокола<br>заседания<br>кафедры,<br>виза заведующего<br>кафедрой | Дата, номер<br>протокола<br>заседания учебно-<br>методической<br>комиссии,<br>виза председателя<br>учебно-<br>методической<br>комиссии<br>факультета |
|----------|--------|--|---|--|
|          |        | материально-технического<br>обеспечения,<br>необходимого для<br>реализации<br>образовательной<br>программы |   |  |





Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»  
Агротехнологический факультет



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
В.В. Морозов  
«01» сентября 2021 г.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

***Б1.О.08.01 «Химия неорганическая»***

*Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»*

|   |  |
|---|--|
| Код и направление подготовки              | <u>35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение</u> |
| Направленность (профиль)                  | <u>Экологическое проектирование</u>          |
| Квалификация                              | <u>бакалавр</u>                              |
| Форма обучения                            | <u>очная</u>                                 |
| Год начала подготовки                     | <u>2019</u>                                  |
| Факультет                                 | <u>агротехнологический</u>                   |
| Выпускающая кафедра                       | <u>Экология</u>                              |
| Кафедра-разработчик                       | <u>Экология</u>                              |
| Объем дисциплины, ч. / з.е.               | <u>144/ 4</u>                                |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | <u>экзамен</u>                               |

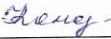
Декан агротехнологического  
факультета

  
(подпись)

к.с.-х.н., доцент  
(учёная степень, звание)

Ваганова Н.В.


Председатель УМК  
агротехнологического  
факультета

  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(учёная степень, звание)

Кононова Ю.Д.

Заведующий выпускающей  
кафедрой

  
(подпись)

к.с.-х.н., доцент  
(учёная степень, звание)

Чебыкина Е.В.

Ярославль, 2021

Лекции – 34 ч.

Лабораторные занятия – 34 ч.

Самостоятельная работа – 47,3 ч.

### Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Химия неорганическая» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

### Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

#### – общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код компетенции | Содержание компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |  |   |
|-----------------|---|---|--|---|
|                 |   | знать   | уметь  | владеть   |
| ОПК-1           | ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК-1.1: Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии |  |   |
|                 |   | Предмет, цели, задачи, основные базовые законы неорганической химии   | Пользоваться базовыми законами химии, применяя их на практике; составлять уравнения химических реакций | Навыками постановки химического эксперимента и решения задач с использованием основных законов неорганической химии |

**Краткое содержание дисциплины:** Основные понятия и законы стехиометрии. Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Энергетика химических реакций. Причины образования и состав растворов. Растворы сильных и слабых электролитов. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения. Химия водорода, натрия, калия, магния, кальция, бора, алюминия, углерода, кремния, свинца, азота, фосфора, кислорода, серы, селена, фтора, хлора, брома, йода, ванадия, хрома, молибдена, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, кадмия и ртути.

