

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 23 мая 2024 г. № 09)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
С.В. Соловьёв  
«23» мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **НЕОГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Направленность(профиль)- Технология производства и переработки продук-  
ции животноводства

Квалификация выпускника- бакалавр

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Неорганическая химия» является: приобретение теоретических знаний, необходимых для формирования основных понятий взаимосвязи свойств, состава и строения молекул веществ, а также содействие формированию и развитию у обучающихся общекультурных, профессиональных компетенций, позволяющих им в дальнейшем осуществлять профессиональную деятельность посредством освоения теоретических и экспериментальных основ химии.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части Б1.О.06.

Изучение дисциплины взаимосвязана с такими дисциплинами как «Микробиология», «Экология». В дальнейшем данная дисциплина необходима при освоении дисциплин: «Аналитическая химия», «Биохимия сельскохозяйственной продукции», «Биохимические основы хранения и переработки плодов и овощей», «Пищевые свойства продукции», «Физико-химические свойства продукции».

## 3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование компетенций:

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенций   | Критерии оценивания результатов обучения  |  |   |   |
|--|--|---|--|---|---|
|  |  | Низкий (допороговый, компетенция не сформирована)   | Пороговый  | Базовый   | Продвинутый   |
| УК-3.<br>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | ИД-1 <sub>УК-3</sub> –<br>Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде | Не понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, не определяет свою роль в команде. | Слабо понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, не четко определяет свою роль в команде. | Хорошо понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, достаточно четко определяет свою роль в команде. | Отлично понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, успешно определяет свою роль в команде. |
|  | ИД-3 <sub>УК-3</sub> –<br>Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует по-   | Не предвидит результаты (последствия) личных действий и не планирует последова-   | Слабо предвидит результаты (последствия) личных действий и не четко планирует последователь-   | Хорошо предвидит результаты (последствия) личных действий и чет-  | Отлично предвидит результаты (последствия) личных действий и успешно планирует после-   |

|   |   |  |  |   |   |
|---|---|--|--|---|---|
|   | следовательность шагов для достижения заданного результата  | тельность шагов для достижения заданного результата.   | ность шагов для достижения заданного результата.   | ко планирует последовательность шагов для достижения заданного результата.  | довательность шагов для достижения заданного результата.  |
|   | ИД-4 <sub>ук-3</sub> – Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентациями результатов работы команды           | Не эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. не участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентациями результатов работы команды.      | Не очень эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. не всегда участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентациями результатов работы команды. | В достаточной степени эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентациями результатов работы команды. | Весьма эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. активно участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентациями результатов работы команды.  |
| ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции | Не использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции | Частично использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции   | Хорошо использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции        | Отлично использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен знать:

- основы строения атомов и молекул;
- основы теории химической связи в соединениях разных типов;
- основы строения вещества в конденсированном состоянии;
- основы химической термодинамики;
- методы описания химических равновесий в растворах электролитов
- гидролиз солей;
- скорость химических реакций;
- химические свойства элементов различных групп Периодической системы Д.М.

Менделеева и их соединений;

- основы окислительно-восстановительных реакций;
- строение и свойства комплексных соединений;

уметь:

- определять по справочным данным энергетические характеристики и геометрию молекул, термодинамические характеристики химических реакций, величины рН и характеристики диссоциации электролитов;

- производить расчеты концентрации растворов различных соединений;

владеть:

- приемами безопасной работы в химической лаборатории

### 3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них компетенций

| №  | Темы, разделы дисциплины                          | компетенции |       | Общее количество компетенций |
|----|---|-------------|-------|------------------------------|
|    |   | УК-3        | ОПК-1 |                              |
| 1. | Основные понятия и законы химии.                  | +           | +     | 2                            |
| 2. | Растворы.   | +           | +     | 2                            |
| 3. | Гидролиз солей.                                   | +           | +     | 2                            |
| 4. | Комплексные соединения.                           | +           | +     | 2                            |
| 5. | Окислительно-восстановительные реакции.           | +           | +     | 2                            |
| 6. | Химическая кинетика.                              | +           | +     | 2                            |
| 7. | Основы химической термодинамики.                  | +           | +     | 2                            |
| 8. | Строение атома.                                   | +           | +     | 2                            |
| 9. | Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. | +           | +     | 2                            |

### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 академических часа.

## 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид занятий   | Количество акад. часов              |                                  |
|---|-------------------------------------|----------------------------------|
|   | по очной форме обучения (1 семестр) | по заочной форме обучения 1 курс |
| Общая трудоемкость дисциплины   | 108                                 | 108                              |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем  | 32                                  | 8                                |
| Аудиторные занятия, из них  | 32                                  | 8                                |
| лекции  | 16                                  | 2                                |
| лабораторные работы   | 16                                  | 6                                |
| Самостоятельная работа обучающихся,   | 76                                  | 96                               |
| проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 20                                  | 51                               |
| подготовка к лабораторным работам   | 20                                  |                                  |
| выполнение индивидуальных заданий   | 20                                  | 45                               |
| подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)   | 16                                  |                                  |
| Контроль  | -                                   | 4                                |
| Вид итогового контроля  | зачет                               | зачет                            |

## 4.2 Лекции

| №  | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание                 | Объем в акад. часах     |                           | Формируемые компетенции |
|----|---|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
|    |   | по очной форме обучения | по заочной форме обучения |                         |
| 1. | Раздел 1. Основные понятия и законы химии.                              | 2                       | 1                         | УК-3, ОПК-1             |
| 2. | Раздел 2. Растворы  | 2                       |                           | УК-3, ОПК-1             |
| 3. | Раздел 3. Гидролиз солей.   | 2                       |                           | УК-3, ОПК-1             |
| 4. | Раздел 4. Комплексные соединения.                                       | 2                       |                           | УК-3, ОПК-1             |
| 5. | Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции.                       | 2                       |                           | УК-3, ОПК-1             |
| 6. | Раздел 6. Химическая кинетика.  | 2                       | 1                         | УК-3, ОПК-1             |
| 7. | Раздел 7. Основы химической термодинамики.                              | 1                       |                           | УК-3, ОПК-1             |
| 8. | Раздел 8. Строение атома.   | 1                       |                           | УК-3, ОПК-1             |
| 9. | Раздел 9. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева. | 2                       |                           | УК-3, ОПК-1             |
|    | Всего   | 16                      | 2                         |                         |

## 4.3 Практические занятия учебным планомне предусмотрены

## 4.4 Лабораторные работы

| №раздела (темы) | Наименование занятия         | Объем в акад. часах     |                           | используемое лабораторное оборудование | Формируемые компетенции |
|-----------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------|--|-------------------------|
|                 |                              | по очной форме обучения | по заочной форме обучения |  |                         |
| 1               | Техника безопасности при ра- | 1                       |                           | Весы электрические                     | УК-3,                   |

|    |  |    |   |  |             |
|----|--|----|---|--|-------------|
|    | боте в химической лаборатории. Экспериментальное определение молярной массы эквивалента неизвестного металла. в интерактивной форме. |    |   | ВЛТ-3100-П, Весы аналитические ВЛФ-200, термометр; барометр.химические реактивы, химическая посуда | ОПК-1       |
| 2  | Экспериментальное приготовление растворов заданной концентрации. В интерактивной форме.  | 1  | 1 | Ареометр, химические реактивы, химическая посуда   | УК-3, ОПК-1 |
| 3  | Экспериментальное изучение процесса электролитической диссоциации и гидролиза солей. В интерактивной форме.                          | 2  | 1 | Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда                                  | УК-3, ОПК-1 |
| 4  | Экспериментальное изучение комплексных соединений  | 2  | 1 | Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда                                  | УК-3, ОПК-1 |
| 5  | Экспериментальное изучение окислительно – восстановительных процессов.   | 2  | 1 | Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда                                  | УК-3, ОПК-1 |
| 6  | Экспериментальное изучение свойств элементов VIIA- подгруппы(галогены).  | 1  | 1 | Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда                                  | УК-3, ОПК-1 |
| 7  | Экспериментальное изучение свойств элементов VIA-подгруппы(сера).  | 1  | 1 | Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда                                  | УК-3, ОПК-1 |
| 8  | Экспериментальное изучение свойств элементов VA-подгруппы (азот, фосфор).  | 1  |   | Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда                                  | УК-3, ОПК-1 |
| 9  | Экспериментальное изучение свойств элементов IVA-подгруппы (углерод, кремний).   | 1  |   | Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда                                  | УК-3, ОПК-1 |
| 10 | Экспериментальное изучение свойств элементов IIIA-подгруппы(алюминий).   | 1  |   | Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда                                  | УК-3, ОПК-1 |
| 11 | Экспериментальное изучение свойств элементов IIA-подгруппы(магний).  | 1  |   | Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда                                  | УК-3, ОПК-1 |
| 12 | Экспериментальное изучение свойств элементовIA-подгруппы (натрий калий).   | 1  |   | Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда                                  | УК-3, ОПК-1 |
| 13 | Экспериментальное изучение свойств переходных металлов и их соединений.  | 1  |   | Баня водяная лабораторная, химические реактивы, химическая посуда                                  | УК-3, ОПК-1 |
|    | Всего  | 16 | 6 |  |             |

#### 4.5 Самостоятельная работа обучающихся

| Раздел дисциплины   | Вид самостоятельной работы   | Объем в акад. часов по формам обучения |         |
|---|--|--|---------|
|   |  | очная                                  | заочная |
| Раздел 1.<br>Введение. Основные понятия и законы химии. Эквивалент.           | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)                              | 8                                      | 12      |
|   | Подготовка к лабораторным работам  | 4                                      |         |
|   | Выполнение индивидуальных заданий  | 4                                      | 10      |
| Раздел 2.<br>Растворы. Растворы электролитов.                                 | Подготовка к лабораторным работам  | 8                                      |         |
|   | Выполнение индивидуальных заданий подготовка к сдаче модуля  | 10                                     | 10      |
| Раздел 3.<br>Гидролиз солей.  | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)                              | 4                                      | 5       |
|   | Выполнение индивидуальных заданий  | 4                                      | 10      |
| Раздел 4.<br>Комплексные соединения.  | Подготовка к лабораторным работам  | 4                                      |         |
| Раздел 5.<br>Окислительно-восстановительные реакции.                          | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)                              | 4                                      | 5       |
|   | Выполнение индивидуальных заданий  | 4                                      | 5       |
| Раздел 6.<br>Химическая кинетика.<br>Химическое равновесие.                   | Подготовка к лабораторным работам  | 4                                      |         |
| Раздел 7<br>Основы химической термодинамики.                                  | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)                              | 2                                      | 10      |
|   | Выполнение индивидуальных заданий  | 4                                      | 10      |
| Раздел 8.<br>Строение атома Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. | Подготовка к лабораторным работам  | 4                                      |         |
| Раздел 9.<br>Химическая связь.  | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)<br>подготовка к сдаче модуля | 8                                      | 19      |
| Итого   |  | 76                                     | 96      |

#### Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Кузнецова Р.В. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Химия». Раздел «Неорганическая химия» Изд-во МичГАУ, 2024.

#### 4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Важной формой самостоятельной работы обучающегося является написание письменных работ, в том числе контрольной работы по данной дисциплине.

Цели выполнения работы:

– систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и умений применять их для решения конкретных практических задач;

– развитие навыков самостоятельной научной работы (планирование и проведение исследования, работа с научной и справочной литературой, нормативными правовыми актами, интерпретация полученных результатов, их правильное изложение и оформление).

Работа должна отвечать следующим требованиям:

– самостоятельность исследования;

– формирование авторской позиции по основным теоретическим и проблемным вопросам;

– анализ научной и учебной литературы по теме вопроса;

– связь предмета с актуальными проблемами современной науки и практики;

– логичность изложения, аргументированность выводов и обобщений;

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося и овладения навыками по изучению дисциплины.

Перечень вопросов представлен в методических указаниях для выполнения контрольной работы.

## 4.7 Содержание разделов дисциплины

### 1. Основные понятия и законы химии.

Место химии в целом и неорганической химии в частности среди естественно - научных дисциплин. Стехиометрические индексы и коэффициенты. Моль, молярная масса, химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента.

Закон сохранения массы и энергии. Закон кратных отношений. Закон постоянства состава: дальтониды и бертоллиды. Закон эквивалентов. Закон Авогадро и следствия из него. Закон простых объемных отношений.

Использование химических понятий, законов и методов исследования в сельскохозяйственных и биологических науках. Экологическая опасность неграмотного применения химических продуктов в сельском хозяйстве.

**2. Растворы.** Растворы как смеси ионно- и молекулярно-дисперсного уровня. Идеальные и неидеальные растворы. Причины образования водных растворов. Способы выражения концентраций. Народно-хозяйственное значение растворов.

**3. Растворы электролитов.** Типы сильных электролитов. Гидратация ионов. Энергия гидратации. Первичная и вторичная гидратные оболочки. Кристаллогидраты. Зависимость растворимости сильных электролитов от энергии кристаллической решетки и энергии гидратации ионов. Активность, коэффициенты активности. Производство растворимости.

Значение растворов сильных электролитов в химии, биологии, геохимии.

Типы слабых электролитов. Константы и степени диссоциации слабых электролитов. Вода как слабый электролит. Кислотно-основные свойства веществ. Водородный и гидроксильный показатели растворов. Способы измерения водородного показателя. Буферные растворы.

**4. Гидролиз солей.** Типы гидролиза, константы и степени гидролиза солей.

Значение растворов слабых электролитов в химии, биологии и геохимии.

**5. Комплексные соединения.**

Состав и строение комплексных соединений. Координационная теория Вернера. Химическая связь в комплексных соединениях. Теория координационной химической связи: метод валентных связей, теория кристаллического поля. Значение комплексных соеди-



нений.

Диссоциация и устойчивость комплексных соединений. Их номенклатура. Значение комплексных соединений. Хлорофилл, гемин, ферменты - природные комплексные соединения.

Значение комплексных соединений в биохимии клетки. Новое направление в химии — бионеорганическая химия.

### **6. Окислительно-восстановительные реакции.**

Степень окисления и правила ее нахождения. Окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные (электродные) потенциалы. Зависимость потенциала от активностей потенциал-определяющих веществ. Уравнение Нернста.

Определение направления и глубины протекания окислительно-восстановительных реакции с помощью окислительно-восстановительных потенциалов.

Роль окислительно-восстановительных реакций в природе.

### **7. Кинетика химической реакции.**

Понятие о скорости химической реакции. Истинная (мгновенная) скорость реакции. Основные факторы, влияющие на скорость реакции. Химическая реакция как последовательность элементарных стадий. Закон действующих масс — основной закон химической кинетики для элементарной стадии. Константа скорости реакции.

Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Представление об энергии активации, энергетическом барьере и переходном активированном комплексе.

Катализ и ферменты. Методы регулирования скорости химической реакции.

Значение химической кинетики в химии, биологии и сельском хозяйстве.

### **8. Химическое равновесие.**

Химическое равновесие как результат самопроизвольного протекания обратимой реакции. Протолитическое равновесие. Динамический характер химического равновесия. Признаки истинного равновесия. Представление о квазиравновесии и псевдоравновесии (метастабильном состоянии).

Закон действующих масс. Константа равновесия. Смещение равновесия при изменении концентрации, температуры и давления. Принцип ЛеШателье.

Роль химических равновесий в природе.

### **9. Основы химической термодинамики.**

Состояние вещества; температура и давление как параметры, определяющие состояние вещества.

Энтальпия как функция состояния вещества, как мера запасенной веществом энергии. Электронная, колебательная, вращательная и поступательная составляющие энтальпии. Связь энтальпии и теплоемкости. Энтальпия и тепловой эффект реакции. Вычисление энтальпии реакции по значениям энтальпий образования продуктов и реагентов реакции. Закон Гесса.

Свободная энергия Гиббса как функция состояния вещества.  $\Delta G$  реакции как причина протекания самопроизвольных реакций. Связь  $\Delta G$  реакции с константой равновесия реакции. Вычисление  $\Delta G$  реакции по значениям свободных энергий образования продуктов и реагентов реакции.

Энтропия. Вероятность макросостояния как число микросостояний при заданной энтальпии. Энтропия как мера вероятности макросостояния. Вычисление энтропии реакции по энтропиям продуктов и реагентов реакции. Второй закон термодинамики как критерий направления химической реакции. Энтальпийный и энтропийный вклады в свободную энергию реакции. Их относительная роль.

Применение и значение энергетики химических реакций. Прогнозирование направления реакций. Возможности расчета и приближенных оценок  $\Delta G$  реакций. Энергетика биосинтеза и синтеза неустойчивых соединений.

### **10. Строение атома.**

Основные принципы квантовой теории строения вещества: представления о корпускулярно-волновом дуализме явлений микромира, принципе неопределенности, уравнении Шредингера, волновой функции, атомной орбитали. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спиновое. Энергетические уровни и подуровни атома. Вид волновых функций, отвечающих различным орбитальным квантовым числам, и распределение электронной плотности на различных атомных орбиталях.

Принципы заполнения электронных орбиталей атома в основном состоянии: принцип Паули, правило Хунда. Электронные емкости орбиталей, подуровней и уровней атома.

Способы записи электронных формул атомов элементов. Представления об электронном остове и орбиталях валентных уровней атома.

### **11. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.**

Построение структуры периодической системы, исходя из энергетической последовательности подуровней многоэлементных атомов. Понятие периода и его формирование по правилам Клечковского. Причины различной длины периодов; s-, p-, d-, f-элементы и их расположение в структуре периодической системы. Современная формулировка периодического закона. Длинно- и короткопериодный варианты периодической системы. Их особенности. Расположение в них металлов и неметаллов. Значение периодического закона для химии.

Свойства атомов элементов (потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, радиусы Ван-дер-Ваальса), общие химические свойства элементов и периодический характер их изменения. Реакционная способность веществ.

### **12. Химическая связь.**

Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная.

Характеристики связей: электрические дипольные моменты, эффективные заряды атомов, степень ионности, направленность и насыщенность, энергия и длина связи.

Метод валентных связей и особенности используемой в нем волновой функции,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи.

Типы гибридизации атомных орбиталей и геометрия молекул.

Метод молекулярных орбиталей и особенности используемой в нем волновой функции. Связывающие и разрыхляющие молекулярные орбитали. Их заполнение электронами, порядок и энергия связей. Связи в двухатомных гомоядерных молекулах.

Проявление свойств химических связей в твердом состоянии вещества.

Особенности ионной связи и строение ионных кристаллов с одноатомными и многоатомными ионами. Свойства ионных кристаллов. Молекулярные и каркасные кристаллы, их свойства.

Применение теории химической связи в химии и биологии. Энергия ковалентных связей и энергетика химических реакций. Предсказание геометрии молекул. Комплементарность. Строение вещества в конденсированном состоянии.

## 5 Образовательные технологии

| Вид учебной работы     | Образовательные технологии   |
|------------------------|--|
| Лекции                 | Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал                      |
| Лабораторные работы    | Обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование |
| Самостоятельные работы | Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях                             |

## 6 Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

### 6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Неорганическая химия»

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                      | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство                     |               |
|-------|---|--------------------------------|--|---------------|
|       |   |                                | наименование                           | кол-во        |
| 1.    | Раздел 1<br>Основные понятия и законы химии.                  | УК-3, ОПК-1                    | Тесты<br>Реферат<br>Вопросы для зачета | 20<br>2<br>5  |
| 2.    | Раздел 2<br>Растворы. Растворы электролитов                   | УК-3, ОПК-1                    | Тесты<br>Вопросы для зачета<br>Реферат | 20<br>5<br>2  |
| 3.    | Раздел 3<br>Гидролиз солей.                                   | УК-3, ОПК-1                    | Вопросы для зачета                     | 5             |
| 4.    | Раздел 4<br>Комплексные соединения.                           | УК-3, ОПК-1                    | Тесты<br>Реферат<br>Вопросы для зачета | 20<br>2<br>5  |
| 5.    | Раздел 5<br>Окислительно-восстановительные реакции.           | УК-3, ОПК-1                    | Тесты<br>Реферат<br>Вопросы для зачета | 20<br>2<br>5  |
| 6.    | Раздел 6<br>Химическая кинетика. Химическое равновесие        | УК-3, ОПК-1                    | Тесты<br>Реферат<br>Вопросы для зачета | 20<br>2<br>10 |
| 7.    | Раздел 7<br>Основы химической термодинамики.                  | УК-3, ОПК-1                    | Тесты<br>Реферат<br>Вопросы для зачета | 20<br>2<br>10 |
| 8.    | Раздел 8<br>Строение атома.                                   | УК-3, ОПК-1                    | Тесты<br>Реферат<br>Вопросы для зачета | 20<br>2<br>10 |
| 9.    | Раздел 9<br>Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. | УК-3, ОПК-1                    | Тесты<br>Реферат<br>Вопросы для зачета | 20<br>2<br>5  |

### 6.2 Перечень вопросов для зачета

1. Основные понятия и законы химии. (УК 3; ОПК 1)
2. Растворы как смеси ионно- и молекулярно-дисперсного уровня (УК-3, ОПК-1)
3. Идеальные и неидеальные растворы. (УК-3, ОПК-1)
4. Способы выражения концентраций. (УК-3, ОПК-1)
5. Растворы электролитов. (УК-3, ОПК-1)

6. Типы сильных электролитов. (УК-3, ОПК-1)
7. Гидратация ионов. Энергия гидратации. Первичная и вторичная гидратные оболочки. Кристаллогидраты. (УК-3, ОПК-1)
8. Активность, коэффициенты активности. Произведение растворимости. (УК-3, ОПК-1)
9. Типы слабых электролитов. Константы и степени диссоциации слабых электролитов. (УК-3, ОПК-1)
10. Вода как слабый электролит. Водородный и гидроксильный показатели растворов. Способы измерения водородного показателя. (УК-3, ОПК-1)
11. Кислотно-основные свойства веществ (УК-3, ОПК-1)
12. Буферные растворы. (УК-3, ОПК-1)
13. Гидролиз солей. (УК-3, ОПК-1)
14. Типы гидролиза, константы и степени гидролиза солей. (УК-3, ОПК-1)
15. Комплексные соединения: состав и строение комплексных соединений. Координационная теория Вернера. (УК-3, ОПК-1)
16. Химическая связь в комплексных соединениях. Теория координационной химической связи: метод валентных связей, теория кристаллического поля. (УК-3, ОПК-1)
17. Диссоциация и устойчивость комплексных соединений. (УК-3, ОПК-1)
18. Номенклатура комплексных соединений. (УК-3, ОПК-1)
19. Значение комплексных соединений. Хлорофилл, гемин, ферменты - природные комплексные соединения. (УК-3, ОПК-1)
20. Окислительно-восстановительные реакции. (УК-3, ОПК-1)
21. Окислительно-восстановительные (электродные) потенциалы. Зависимость потенциала от активностей потенциалопределяющих веществ. Уравнение Нернста. (УК-3, ОПК-1)
22. Определение направления и глубины протекания окислительно-восстановительных реакции с помощью окислительно-восстановительных потенциалов. (УК-3, ОПК-1)
23. Кинетика химических реакций. Понятие о скорости химической реакции. Истинная (мгновенная) скорость реакции (УК-3, ОПК-1)
24. Основные факторы, влияющие на скорость реакции. (УК-3, ОПК-1)
2. Закон действующих масс - основной закон химической кинетики для элементарной стадии. Константа скорости реакции. (УК-3, ОПК-1)
26. Катализ и ферменты. Методы регулирования скорости химической реакции. (УК-3, ОПК-1)
27. Химическое равновесие как результат самопроизвольного протекания обратимой реакции. Протолитическое равновесие. (УК-3, ОПК-1)
28. Закон действующих масс. Константа равновесия. (УК-3, ОПК-1)
29. Смещение равновесия при изменении концентрации, температуры и давления. Принцип ЛеШателье (УК-3, ОПК-1)
30. Основы химической термодинамики. (УК-3, ОПК-1)
31. Энтальпия как функция состояния вещества. Закон Гесса. (УК-3, ОПК-1)
32. Энтропия. (УК-3, ОПК-1)
33. Строение атома. (УК-3, ОПК-1)
34. Основные принципы квантовой теории строения вещества: представления о корпускулярно-волновом дуализме явлений микромира, принципе неопределенности, уравнении Шредингера, волновой функции, атомной (УК-3, ОПК-1)
35. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спиновое. Энергетические уровни и подуровни атома. (УК-3, ОПК-1)
36. Принципы заполнения электронных орбиталей атома в основном состоянии: принцип Паули, правило Хунда. (УК-3, ОПК-1)
37. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. (УК-3, ОПК-1)

38. Свойства атомов элементов (потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, радиусы Ван-дер-Ваальса). (УК-3, ОПК-1)
39. Общие химические свойства элементов и периодический характер их изменения (УК-3, ОПК-1)
40. Реакционная способность веществ. (УК-3, ОПК-1)
41. Химическая связь. (УК-3, ОПК-1)
42. Метод валентных связей и особенности используемой в нем волновой функции,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. (УК-3, ОПК-1)
43. Типы гибридизации атомных орбиталей и геометрия молекул. (УК-3, ОПК-1)
44. Метод молекулярных орбиталей. и особенности используемой в нем волновой функции. (УК-3, ОПК-1)
45. Строение вещества в конденсированном состоянии. (УК-3, ОПК-1)
46. Химия элементов групп периодической системы (УК-3, ОПК-1)
47. Водород. Своеобразие строения атома водорода, физических и химических свойств этого элемента. (УК-3, ОПК-1)
48. Вода, геометрия и свойства ее молекулы. Структура льда и жидкой воды. Химические свойства воды. Вода как растворитель и лиганд. (УК-3, ОПК-1)
49. Экологические аспекты водопользования. (УК-3, ОПК-1)
50. Элементы IA-подгруппы. (УК-3, ОПК-1)
51. Химические свойства щелочных металлов. Щелочные металлы как восстановители. Их способность образовывать бинарные соединения путем синтеза из простых веществ. (УК-3, ОПК-1)
52. Элементы IIA-подгруппы. (УК-3, ОПК-1)
53. Физические и химические свойства металлического бериллия. Бинарные соединения, образуемые бериллием, их строение и химические свойства. Оксид, гидроксид и аквакомплекс  $[\text{Be}(\text{OH}_2)_4]^{2+}$ , их амфотерность. Комплексные соединения бериллия. (УК-3, ОПК-1)
54. Физические и химические свойства магния и кальция, их восстановительные свойства. Термодинамика образования бинарных соединений магния и кальция путем синтеза из элементов. (УК-3, ОПК-1)
55.  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{Ca}^{2+}$  в живой клетке. Роль магния в хлорофилле. Катионы магния и кальция в ферментативных реакциях, их регулятивные роли в клетке. (УК-3, ОПК-1)
56. Элементы IIIA – подгруппы. (УК-3, ОПК-1)
57. Отличие электронного строения атомов бора и алюминия от строения других элементов подгруппы. Преобладание ковалентного характера связей в соединениях бора и двойственный ионно-ковалентный характер связей алюминия. (УК-3, ОПК-1)
58. Физические и химические свойства элементного бора. Термодинамика образования бинарных соединений бора, их строение и химические свойства. Кислородные соединения бора: оксид, борная кислота, поликислоты бора, их соли. (УК-3, ОПК-1)
59. Физические и химические свойства металлического алюминия. Оксиды и гидроксиды алюминия, разнообразие их строения, амфотерность этих соединений, реакции их взаимного превращения. (УК-3, ОПК-1)
60. Элементы IVA-подгруппы. (УК-3, ОПК-1)

### 6.3 Шкала оценочных средств

| Уровни освоения компетенций                                    | Критерии оценивания   | Оценочные средства (кол.баллов)   |
|--|---|---|
| <p>Продвинутый<br/>(75-100 баллов)</p> <p><i>«зачтено»</i></p> | <p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полно теоретический материал, который умеет соотнести с возможностями практического применения;</li> </ul> <p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интегрировать знания из разных разделов, соединяя пояснение и обоснование,</li> <li>- выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать типовые и профессионально-направленные задачи,</li> <li>- быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами,</li> <li>- вести предметную дискуссию;</li> </ul> <p><b>владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией из различных разделов курса,</li> <li>- способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.),</li> <li>- аргументированной, грамотной, четкой речью.</li> </ul> | <p>тестовые задания (18-40),<br/>доклад<br/>реферат (2-5),<br/>Зачет (38-50 баллов)</p> |
| <p>Базовый<br/>(50-74 балла)</p> <p><i>«зачтено»</i></p>       | <p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретический и практический материал, но допускает неточности;</li> </ul> <p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соединять знания из разных разделов курса,</li> <li>- находить правильные примеры из практики,</li> <li>- решать типовые задачи;</li> </ul> <p><b>владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией из различных разделов курса, при неверном употреблении сам исправляет неточности,</li> <li>- всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда делает это самостоятельно, без помощи преподавателя,</li> <li>- способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);</li> <li>- аргументированной, грамотной, четкой речью.</li> </ul>                          | <p>тестовые задания (15-34),<br/>реферат (2-5),<br/>зачет (25-37)</p>                   |
| <p>Пороговый<br/>(35-49 баллов)</p> <p><i>«зачтено»</i></p>    | <p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретический и практический материал, но допускает ошибки;</li> </ul> <p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соединять знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя,</li> <li>- с трудом соотнести теоретический и практический, допуская ошибки в решении типовых задач на применение знаний в реальной практической деятельности;</li> </ul> <p><b>владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточно способами мыслительной дея-</li> </ul>  | <p>тестовые задания (12-24),<br/>реферат (2-5),<br/>зачет (15-20)</p>                   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | тельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);<br>- слабой аргументацией, логикой при построении ответа.  |  |
| Низкий<br>(допороговый)<br>(компетенция не сформирована)<br>(менее 35 баллов)<br><br>«незначтено» | <b>не знает</b><br>- теоретический и практический материал,<br>- сущностной части курса;<br><b>не умеет</b><br>- без существенных ошибок выстраивать ответ, выполнять задание,<br>- выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности,<br>- иллюстрировать ответ примерами;<br><b>не владеет</b><br>- терминологией курса,<br>- способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);<br>- грамотной, четкой речью. | тестовые задания (0-11),<br>реферат (0-4),<br>зачет (0-16) |

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Неорганическая химия»**

### **7.1 Учебная литература**

1. Неорганическая химия в 2ч. Часть1. Теоретические основы 5-изд., пер. и доп. учебник для академического бакалавриата. /Князев Д.А., Смартыгин С.Н.- [Электронный ресурс]. - М.: Юрайт, 2017.-253с.<https://www.biblio-online.ru/book/CBB63B81-B4EA-46F2-8981-DC1B24AFC357>

2. Неорганическая химия в 2ч. Часть2. Химия элементов 5-изд., пер. и доп. учебник для академического бакалавриата. /Князев Д.А., Смартыгин С.Н.- [Электронный ресурс].- М.: Юрайт, 2017.-359с.<https://www.biblio-online.ru/book/763BEB16-C2D8-4545-AF39-FB4A38E2BD4D>

3. Саргаев П.М. Неорганическая химия: учебное пособие / Саргаев П.М. - [Электронный ресурс].- М.:издательство «Лань» 2013.-384с.[https://e.lanbook.com/book/36999?category\\_pk=43778#authors](https://e.lanbook.com/book/36999?category_pk=43778#authors)

4. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов издательство «Лань» 2011.- 256с.

5.Семенов И.Н., Перфилова И.Л.Химия:Учебникдлявузов. Издательство: Химиздат, 2014 г.- 656 с.

6.Неорганическая химия под редакцией Егорова В.В. издательство «Лань» 2009.-256с.

7. Хомченко Г.П., Цитович И.К. Неорганическая химия. – М; Высшая школа, 2004.

8.Глинка Н.Л. Общая химия М: Химия, 2006

9. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия – М: Высшая школа, 2000.

## 7.2 Методические указания по освоению дисциплины

1. Кузнецова Р.В. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Химия». Раздел «Неорганическая химия» Изд-во МичГАУ, 2024
2. Кузнецова Р.В. Методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Химия». Раздел «Неорганическая химия» Изд-во МичГАУ, 2024

## 7.3 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### 7.3.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### 7.3.2 Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и



сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

### 7.3.3 Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

5. Профессиональная база данных. Каталог ГОСТов <http://gostbase.ru/>.

6. Профессиональная база данных. ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru).

7. Профессиональная база данных. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>.

### 7.3.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

| Наименование   | Разработчик ПО (правообладатель)         | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)  | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)   |
|--|--|---|---|---|
| Microsoft Windows, Office Professional   | Microsoft Corporation                    | Лицензионное  | -   | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно  |
| Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса       | АО «Лаборатория Касперского» (Россия)    | Лицензионное  | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>   | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024 |
| МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые облачные технологии» (Россия) | Лицензионное  | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=269844">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=269844</a>   | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно                   |
| Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)  | АО «Р7»                                  | Лицензионное  | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a> | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бес-                       |

|  |   |   |                           |   |   |
|--|---|---|---------------------------|---|---|
|  |   |   |                           |   | срочно  |
|  | Операционная система «Альт Образование»   | ООО "Базальт свободное программное обеспечение" | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a> | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007<br>срок действия: бессрочно               |
|  | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> ) | АО «Антиплагиат» (Россия)                       | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a> | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025 |
|  | AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU   | Adobe Systems                                   | Свободно распространяемое | -   | -   |
|  | FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU   | Foxit Corporation                               | Свободно распространяемое | -   | -   |

### 7.3.5 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

### 7.3.6 Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](https://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

### 7.3.7 Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

| №  | Цифровые технологии | Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии | Формируемые компетенции | ИДК   |
|----|---------------------|--|-------------------------|---|
| 1. | Облачные технологии | Лекции<br>Самостоятельная работа                                   | УК-3<br>ОПК-1           | ИД-4 <sub>УК-3</sub><br>ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |
| 2. | Большие данные      | Лекции<br>Самостоятельная работа                                   | УК-3<br>ОПК-1           | ИД-4 <sub>УК-3</sub><br>ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |

|    |                               |                                  |               |                       |
|----|-------------------------------|----------------------------------|---------------|-----------------------|
| 3. | Технологии беспроводной связи | Лекции<br>Самостоятельная работа | УК-3<br>ОПК-1 | ИД-4ук-3<br>ИД-1опк-1 |
|----|-------------------------------|----------------------------------|---------------|-----------------------|

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лекционная аудитория (Интернациональная 101 ауд. 3/239а)

1. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401655)
2. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401656)
3. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401654)
4. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401653)
5. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401652)
6. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401651)
7. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401650)
8. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401649)
9. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401648)
10. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401647)
11. Экран на штативе (№1101047182)
- 12.Проектор Acer XD 1760 D (№110104 5115)

Аудитория для лабораторных работ(Интернациональная 101 ауд. 2/10, 2/11, 2/13, 2/14).

- Дистиллятор ДЭ-4 (№ 2101060045), весы электронные (№2101043001), электрическая плитка, весы аналитические (№1101044658), вытяжной шкаф ЛФ-312 (№ 1101044916), водяная баня LOIP-212 (№ 1101047225), Термостат СТ (№ 1101047213), муфельная печь 4К/1100 (№ 1101044929), рН-метр (№1101047224), фотоколориметр (№1101047229), рефрактометр ИРФ (№ 1101044699), химические реактивы, химическая посуда, холодильник «Стенол» (№ 2101040062)

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 669 от 17.07.2017

Автор: доцент кафедры биологии и химии, к. х.н. Кузнецова Р.В.

Рецензент: доцент кафедры зоотехнии и ветеринарии, к.с.-х. н. Гаглоева Т.Н.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.  
Программа рассмотрена на заседании кафедры протокол № 8 от «4» апреля 2022 г.  
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии социально-педагогического института Мичуринского ГАУ протокол № 8 от «11» апреля 2022г.  
Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от «21» апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.  
Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии, протокол № 8 от 04апреля 2022 г.  
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института Мичуринского ГАУ, протокол № 11 от 05июня 2023 г  
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 10 от 22июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.  
Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии, протокол № 09 от 06 мая 2024 г.  
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института Мичуринского ГАУ, протокол № 09 от 13 мая 2024 г  
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 09 от 23 мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре продуктов питания, товароведение и технологии переработки продукции животноводства