

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрохимии и защиты растений  
Агрохимии



УТВЕРЖДЕНО  
Декан  
Лебедовский И.А.  
Протокол от 22.04.2025 № 8

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АГРОХИМИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль)подготовки: Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:  
в зачетных единицах: 2 з.е.  
в академических часах: 72 ак.ч.

2025

**Разработчики:**

Декан факультета, факультет агрохимии и защиты растений  
Лебедовский И.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 702, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агрохимик-почвовед", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 551н.

**Согласование и утверждение**

| № | Подразделение или коллегиальный орган | Ответственное лицо   | ФИО          | Виза        | Дата, протокол (при наличии) |
|---|---------------------------------------|--|--------------|-------------|------------------------------|
| 1 | Агрохимии                             | Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП | Шеуджен А.Х. | Согласовано | 14.04.2025, № 8              |

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины - знакомство студентов с основами организации и функционирования преобразованных и искусственными экосистем, принципами взаимодействия в системе удобрение-почва-растение

Задачи изучения дисциплины:

- участие в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель;
- обосновать рациональное применение, технологических приемов воспроизводства плодородия почв.

## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-П3 Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов

ПК-П3.1 Ид 1. анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов

*Знать:*

ПК-П3.1/Зн1 Анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов

*Уметь:*

ПК-П3.1/Ум1 Анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов

*Владеть:*

ПК-П3.1/Нв1 Анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов

ПК-П3.2 Ид 2. проектирование в области почвоведения

*Знать:*

ПК-П3.2/Зн1 Проектирование в области почвоведения

*Уметь:*

ПК-П3.2/Ум1 Проектирование в области почвоведения

*Владеть:*

ПК-П3.2/Нв1 Проектирование в области почвоведения

ПК-П3.3 Ид 3. проведение камерального этапа агрохимического обследования с разработкой агрохимических картограмм

*Знать:*

ПК-П3.3/Зн1 Проведение камерального этапа агрохимического обследования с разработкой агрохимических картограмм

*Уметь:*

ПК-П3.3/Ум1 Проведение камерального этапа агрохимического обследования с разработкой агрохимических картограмм

ПК-П3.3/Ум2 Проведение камерального этапа агрохимического обследования с разработкой агрохимических картограмм

*Владеть:*

ПК-П3.3/Нв1 Проведение камерального этапа агрохимического обследования с разработкой агрохимических картограмм

**ПК-П3.3/Нв2** Проведение камерального этапа агрохимического обследования с разработкой агрохимических картограмм

**ПК-П3.4 Ид 4.** анализ материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов

*Знать:*

**ПК-П3.4/Зн1** Анализ материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов

*Уметь:*

**ПК-П3.4/Ум1** Анализ материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов

**ПК-П3.4/Ум2** Анализ материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов

*Владеть:*

**ПК-П3.4/Нв1** Анализ материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов

**ПК-П3.4/Нв2** Анализ материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов

**ПК-П8** Способен провести растительную и почвенную диагностику питания растений, разработать и реализовать меры по оптимизации минерального питания растений

**ПК-П8.1 Ид 1.** уметь проводить растительную и почвенную диагностику питания растений, разрабатывать и реализовывать меры по оптимизации минерального питания растений.

*Знать:*

**ПК-П8.1/Зн1** Уметь проводить растительную и почвенную диагностику питания растений, разрабатывать и реализовывать меры по оптимизации минерального питания растений.

*Уметь:*

**ПК-П8.1/Ум1** Уметь проводить растительную и почвенную диагностику питания растений, разрабатывать и реализовывать меры по оптимизации минерального питания растений.

*Владеть:*

**ПК-П8.1/Нв1** Уметь проводить растительную и почвенную диагностику питания растений, разрабатывать и реализовывать меры по оптимизации минерального питания растений.

**ПК-П8.2** Разработка рекомендаций по управлению почвенным плодородием сельскохозяйственных земель

*Знать:*

**ПК-П8.2/Зн1** Разработка рекомендаций по управлению почвенным плодородием сельскохозяйственных земель

**ПК-П8.2/Зн2** Разработка рекомендаций по управлению почвенным плодородием сельскохозяйственных земель

*Уметь:*

**ПК-П8.2/Ум1** Разработка рекомендаций по управлению почвенным плодородием сельскохозяйственных земель

*Владеть:*

**ПК-П8.2/Нв1** Разработка рекомендаций по управлению почвенным плодородием сельскохозяйственных земель

ПК-П8.3 Проведение растительной и почвенной диагностики питания растений, разработку и реализацию мер по оптимизации минерального питания растений

*Знать:*

ПК-П8.3/Зн1 Проведение растительной и почвенной диагностики питания растений, разработку и реализацию мер по оптимизации минерального питания растений

*Уметь:*

ПК-П8.3/Ум1 Проведение растительной и почвенной диагностики питания растений, разработку и реализацию мер по оптимизации минерального питания растений

*Владеть:*

ПК-П8.3/Нв1 Проведение растительной и почвенной диагностики питания растений, разработку и реализацию мер по оптимизации минерального питания растений

ПК-П8.4 Организация контроля воздействия организации агропромышленного комплекса на окружающую среду

*Знать:*

ПК-П8.4/Зн1 Организация контроля воздействия организации агропромышленного комплекса на окружающую среду

ПК-П8.4/Зн2 Разработка рекомендаций по управлению почвенным плодородием сельскохозяйственных земель

*Уметь:*

ПК-П8.4/Ум1 Организация контроля воздействия организации агропромышленного комплекса на окружающую среду

*Владеть:*

ПК-П8.4/Нв1 Организация контроля воздействия организации агропромышленного комплекса на окружающую среду

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Экологическая агрохимия» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Внеаудиторная контактная работа (часы) | Зачет (часы) | Лабораторные занятия (часы) | Лекционные занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|--|--------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Третий семестр  | 72                        | 2                        | 47                              | 1                                      |              | 28                          | 18                        | 25                            | Зачет                           |
| Всего           | 72                        | 2                        | 47                              | 1                                      |              | 28                          | 18                        | 25                            |                                 |

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

| Наименование раздела, темы   | Всего     | Внегаудиторная контактная работа | Лабораторные занятия | Лекционные занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы                    |
|--|-----------|----------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|--|
| <b>Раздел 1. Экологическая агрохимия</b>   | <b>72</b> | <b>1</b>                         | <b>28</b>            | <b>18</b>          | <b>25</b>              | <b>ПК-ПЗ.1<br/>ПК-ПЗ.2<br/>ПК-ПЗ.3<br/>ПК-ПЗ.4<br/>ПК-П8.1<br/>ПК-П8.2<br/>ПК-П8.3<br/>ПК-П8.4</b> |
| Тема 1.1. Компетенции экологической агрохимии  | 5         |                                  | 2                    | 2                  | 1                      |  |
| Тема 1.2. Экологическая роль азота в жизни растений и человека   | 5         |                                  | 2                    | 2                  | 1                      |  |
| Тема 1.3. Экологическая роль фосфора в жизни растений и человека   | 5         |                                  | 2                    | 2                  | 1                      |  |
| Тема 1.4. Экологическая роль калия в жизни растений и человека   | 5         |                                  | 2                    | 2                  | 1                      |  |
| Тема 1.5. Состав почвы. Агроэкологическое значение фазовых компонентов почвы   | 5         |                                  | 2                    | 2                  | 1                      |  |
| Тема 1.6. Понятие об удобрениях. Удобрения и их применения. Органические удобрения. Удобрения как источник загрязнения почвы | 5         |                                  | 2                    | 2                  | 1                      |  |
| Тема 1.7. Антропогенное воздействие на почву. Химическая мелиорация и мелиоранты   | 5         |                                  | 2                    | 2                  | 1                      |  |
| Тема 1.8. Агроэкологические нормативы. Понятие ПДК и ОДК почвы   | 3         |                                  | 2                    |                    | 1                      |  |
| Тема 1.9. Нитраты в почве, воде, растениях и удобрениях. Оценка и методы определения их содержания                           | 3         |                                  | 2                    |                    | 1                      |  |
| Тема 1.10. Тяжелые металлы в объектах окружающей среды. Удобрения – как источник тяжелых металлов в агроценозе               | 4         |                                  |                      | 2                  | 2                      |  |
| Тема 1.11. Тяжелые металлы – как микроэлементы для растений и человека   | 3         |                                  | 2                    |                    | 1                      |  |

|  |           |          |           |           |           |  |
|--|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|--|
| Тема 1.12. Экология питания растений. Значение абиотических факторов в минеральном питании растений                                      | 4         |          |           | 2         | 2         |  |
| Тема 1.13. Поглотительная способность почвы как фактор ее экологической устойчивости и «фильтра» биосфера                                | 4         |          | 2         |           | 2         |  |
| Тема 1.14. Кислотность почвы и ее экологические функции  | 5         |          | 2         |           | 3         |  |
| Тема 1.15. Органическое вещество почвы. Гумус как индикатор экологической стабильности   | 5         |          | 2         |           | 3         |  |
| Тема 1.16. Агроэкологический мониторинг. Задачи мониторинговых исследований на современном этапе. Агрохимическое обследование с-х угодий | 5         |          | 2         |           | 3         |  |
| Тема 1.17. Зачет   | 1         | 1        |           |           |           |  |
| <b>Итого</b>   | <b>72</b> | <b>1</b> | <b>28</b> | <b>18</b> | <b>25</b> |  |

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

### **Раздел 1. Экологическая агрохимия**

**(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 28ч.; Лекционные занятия - 18ч.; Самостоятельная работа - 25ч.)**

#### *Тема 1.1. Компетенции экологической агрохимии*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Компетенции экологической агрохимии

#### *Тема 1.2. Экологическая роль азота в жизни растений и человека*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Экологическая роль азота в жизни растений и человека

#### *Тема 1.3. Экологическая роль фосфора в жизни растений и человека*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Экологическая роль фосфора в жизни растений и человека

#### *Тема 1.4. Экологическая роль калия в жизни растений и человека*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Экологическая роль калия в жизни растений и человека

#### *Тема 1.5. Состав почвы. Агроэкологическое значение фазовых компонентов почвы*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Состав почвы. Агроэкологическое значение фазовых компонентов почвы

#### *Тема 1.6. Понятие об удобрениях. Удобрения и их применения. Органические удобрения.*

*Удобрения как источник загрязнения почвы*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Понятие об удобрениях. Удобрения и их применения. Органические удобрения. Удобрения как источник загрязнения почвы

*Тема 1.7. Антропогенное воздействие на почву. Химическая мелиорация и мелиоранты  
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*  
Антропогенное воздействие на почву. Химическая мелиорация и мелиоранты

*Тема 1.8. Агроэкологические нормативы. Понятие ПДК и ОДК почвы  
(Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*  
Агроэкологические нормативы. Понятие ПДК и ОДК почвы

*Тема 1.9. Нитраты в почве, воде, растениях и удобрениях. Оценка и методы определения их содержания  
(Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*  
Нитраты в почве, воде, растениях и удобрениях. Оценка и методы определения их содержания

*Тема 1.10. Тяжелые металлы в объектах окружающей среды. Удобрения – как источник тяжелых металлов в агроценозе  
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*  
Тяжелые металлы в объектах окружающей среды. Удобрения – как источник тяжелых металлов в агроценозе

*Тема 1.11. Тяжелые металлы – как микроэлементы для растений и человека  
(Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*  
Тяжелые металлы – как микроэлементы для растений и человека

*Тема 1.12. Экология питания растений. Значение абиотических факторов в минеральном питании растений  
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*  
Экология питания растений. Значение абиотических факторов в минеральном питании растений

*Тема 1.13. Поглотительная способность почвы как фактор ее экологической устойчивости и «фильтра» биосфера  
(Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*  
Поглотительная способность почвы как фактор ее экологической устойчивости и «фильтра» биосфера

*Тема 1.14. Кислотность почвы и ее экологические функции  
(Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*  
Кислотность почвы и ее экологические функции

*Тема 1.15. Органическое вещество почвы. Гумус как индикатор экологической стабильности  
(Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*  
Органическое вещество почвы. Гумус как индикатор экологической стабильности

*Тема 1.16. Агроэкологический мониторинг. Задачи мониторинговых исследований на современном этапе. Агрохимическое обследование с-х угодий  
(Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*  
Агроэкологический мониторинг. Задачи мониторинговых исследований на современном этапе. Агрохимическое обследование с-х угодий

*Тема 1.17. Зачет*

*(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)*

Зачет

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. Экологическая агрехимия**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

#### **1. Темы рефератов**

1. Биогеохимия макроэлементов. Распространение, значение.
2. Биогеохимия мезоэлементов. Распространение, значение.
3. Биогеохимия микроэлементов. Распространение, значение.
4. Биогеохимия ультрамикроэлементов. Распространение, значение.

#### **2. Темы рефератов**

1. Биогеохимия макроэлементов. Распространение, значение.
2. Биогеохимия мезоэлементов. Распространение, значение.
3. Биогеохимия микроэлементов. Распространение, значение.
4. Биогеохимия ультрамикроэлементов. Распространение, значение.

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Третий семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ПК-П3.1 ПК-П8.1 ПК-П3.2 ПК-П8.2 ПК-П3.3 ПК-П8.3 ПК-П3.4 ПК-П8.4*

*Вопросы/Задания:*

#### **1. Вопросы к зачету**

1. Понятие дисциплины, основные цели и задачи
2. Факторы, влияющие на трансформацию органического вещества
3. Органическое вещество почвы и его экологическое значение
4. Понятие гумуса, его типы
5. Общая схема гумификации
6. Эколо-токсикологическая оценка загрязнения почвы
7. Регуляторы роста растений
8. Экологическое значение и функции регуляторов роста растений
9. Трансформация тяжелых металлов в почве
10. Понятие фонового содержания элементов в почве
11. Понятие тяжелых металлов, факторы токсичности
12. Тяжелые металлы как источник питания растений
13. Экологические аспекты применения удобрений
14. Загрязнение воды
15. Загрязнение почвы
16. Агроэкологическая оценка почв
17. Общая оценка продуктивности агроэкосистем по почвенно-агроэкологическим показателям
18. Понятие о глобальных функциях почв
19. Опорная функция почвы
20. Функция депо семян и других зародышей
21. Функции почвы, связанные с ее химическими и биохимическими свойствами
22. Функция стимулятора и ингибитора биохимических и других процессов
23. Сорбция почвенным мелкоземом микроорганизмов, обитающих в почве
24. Информационная группа биогеоценотических функций почвы. Функция сигнала для

- сезонных и других биоценотических процессов.
- 25. Техническое и технологическое обеспечение выполнения работ в точном земледелии
  - 26. Понятие точного земледелия, этапы реализации технологии точного земледелия
  - 27. Системы параллельного вождения
  - 28. Составные части трактора, необходимые для реализации параллельного вождения
  - 29. Загрязнение, основные причины загрязнения
  - 30. Влияние токсичных концентраций тяжелых металлов на растения
2. Вопросы к зачету
- 31. Влияние загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами на здоровье человека и животных
  - 32. Загрязнение воздуха
  - 33. Экологические аспекты применения удобрений
  - 34. Экологические функции органического вещества почвы
  - 35. Тяжелые металлы, классы тяжелых металлов по степени опасности для живых организмов
  - 36. Понятие ПДК и ОДК в почве
  - 37. Основные элементы системы точечного земледелия
  - 38. Понятие агробиогеоценоза
  - 39. Дать определение агрофитоценоза
  - 40. Понятие агроэкосистемы
  - 41. Понятие детоксикации почвы и загрязняющего ее химического вещества
  - 42. Понятие биофильности элементов
  - 43. Понятие загрязнения и показатели загрязнения почвы
  - 44. Дать определение истощения земель
  - 45. Определение техногенеза, техногенного ландшафта
  - 46. Понятие санитарной охраны почв
  - 47. Определение экологической экспертизы
  - 48. Классификация химических элементов в растении, закон Либиха
  - 49. Понятие ксенобиотиков
  - 50. Показатели химического состояния почв
  - 51. Показатели загрязнения почвы
  - 52. Дать понятие замусоривания
  - 53. Понятие загрязняющего вещества
  - 54. Контроль загрязнения почвы
  - 55. Понятие токсичности
  - 56. Изменения, вызываемые в почве гипсом
  - 57. Материалы, применяемые для гипсования почв
  - 58. Нормы, сроки и способы внесения гипса
  - 59. Химическая мелиорация почв
  - 60. Значение бора в онтогенезе растений
  - 61. Значение кобальта в онтогенезе растений
  - 62. Значение марганца в онтогенезе растений
  - 63. Значение меди в онтогенезе растений
  - 64. Влияние молибдена на онтогенез растений
  - 65. Влияние селена на онтогенез растений
  - 66. Влияние цинка на жизнедеятельность растений
  - 67. Загрязнение почв химическими элементами
  - 68. Понятие нитратов, их влияние на живые организмы, пути попадания нитратов в организм
  - 69. Влияние свинца на жизнедеятельность растений
  - 70. Роль ультрамикроэлементов в жизни растений

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

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

## *Основная литература*

1. ШЕУДЖЕН А. Х. Агрохимия и органическое земледелие : мифы и реальность / ШЕУДЖЕН А. Х.. - Майкоп: Полиграф-ЮГ, 2025. - 31 с. - 978-5-7992-1183-7. - Текст: непосредственный.
2. ШЕУДЖЕН А. Х. Почвенно-климатические условия Северного Кавказа и питание растений: учебник / ШЕУДЖЕН А. Х., Онищенко Л. М.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 296 с. - 978-5-907667-49-5. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12735> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
3. ШЕУДЖЕН А. Х. Состав, физико-химические свойства почвы и питание растений: учебник / ШЕУДЖЕН А. Х., Онищенко Л. М.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 140 с. - 978-5-907668-63-8. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13142> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
4. ШЕУДЖЕН А. Х. Агрохимический анализ растений, почв и удобрений: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А. Х., Дроздова В. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2024. - 116 с. - Текст: непосредственный.

## *Дополнительная литература*

1. ШЕУДЖЕН А. Х. Агрохимия: учебник / ШЕУДЖЕН А. Х.. - Майкоп: Полиграф-ЮГ, 2023. - 611 с. - Текст: непосредственный.

## **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://www.elibrary.ru/> - eLIBRARY.RU — электронная библиотека научных публикаций
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
3. <https://e.lanbook.com> - Лань : электронно-библиотечная система

## **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

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»;
- 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.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду

университета.

*Перечень программного обеспечения  
(обновление производится по мере появления новых версий программы)*  
Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем  
(обновление выполняется еженедельно)*  
Не используется.

#### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Учебная аудитория

125зoo

весы технические ВЛТК-500М - 1 шт.

Доска ДК11Э2010 - 1 шт.

Иономер И-160 с первичной поверкой (преобразоват. И-160 МИ, термодатчик ТДЛ-1000-06, рН-электрод ЭС-10603/7, электрод Эср-10103, штатив ШУ-05, формуля - 1 шт.

лаборатория для золы - 1 шт.

плита электрическая - 2 шт.

спектрофотометр ПЭ-5300В - 1 шт.

Стол-мойка ЛК-600 СМС (600x600x850 мм) - 1 шт.

устройство МОК-1 - 1 шт.

шкаф лабораторный - 1 шт.

ШКАФ СУШИЛЬНЫЙ - 1 шт.

Лекционный зал

128зoo

Вертикальные жалюзи (2,3x2,5 м) - 3 шт.

Вешалка - 2 шт.

доска ДК11Э3010(мел) - 1 шт.

Моноблок Lenovo Think Centre S20-00 fooy3prk - 1 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

парты - 31 шт.

проектор Bend MX816ST - 1 шт.

Сплит-система LS-H12KPA2/LU-H12KRA2 (Китай) - 1 шт.

стенд выставочный - 1 шт.

стенд тематический - 1 шт.

стол МСЛ-05 - 1 шт.

шкаф МШЛ-03 - 1 шт.

Лаборатория

аппарат стеклянный Кильдаля на шлифах - 1 шт.  
весы технические ВЛТК-500М - 1 шт.  
доска ДК11Э2010(мел) - 1 шт.  
Иономер И-160 с первичной поверкой (преобразоват. И-160 МИ, термодатчик ТДЛ-1000-06, рН-электрод ЭС-10603/7, электрод Эср-10103, штатив ШУ-05, формуля - 1 шт.  
мельница электрическая - 1 шт.  
спектрофотометр ПЭ-5300В - 1 шт.  
Стол-мойка ЛК-600 СМС (600x600x850 мм) - 1 шт.  
шкаф лабораторный - 1 шт.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

### ***Методические указания по формам работы***

#### ***Лекционные занятия***

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

#### ***Лабораторные занятия***

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

#### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объем дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачетных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

– предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

– возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

– увеличение продолжительности проведения аттестации;

– возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;

– возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

– использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;

– озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

– обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

– наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;

- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая

- артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
  - соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
  - минимизация внешних шумов;
  - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
  - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**