

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

Институт ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии  
Физиологии и кормления с/х животных



УТВЕРЖДЕНО  
Директор  
Гнеуш А.Н.  
Протокол от 29.04.2026 № 9

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА В СЕЛЬСКОМ  
ХОЗЯЙСТВЕ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) подготовки: Зооинжиниринг и цифровизация в животноводстве

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года  
Заочная форма обучения – 4 года 10 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.



**Разработчики:**

Доцент, кафедра физиологии и кормления с/х животных  
Баюров Л.И.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденного приказом Минобрнауки от 10.07.2017 № 972, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по зоотехнии", утвержден приказом Минтруда России от 14.07.2020 № 423н; "Специалист по зоотехнии", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2020 № 423н; "Селекционер по племенному животноводству", утвержден приказом Минтруда России от 21.12.2015 № 1034н.

**Согласование и утверждение**

| № | Подразделение<br>или<br>коллегиальный<br>орган | Ответственное<br>лицо                                                           | ФИО             | Виза        | Дата, протокол<br>(при наличии) |
|---|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|---------------------------------|
| 1 | Физиологии и<br>кормления с/х<br>животных      | Заведующий<br>кафедрой,<br>руководитель<br>подразделения,<br>реализующего<br>ОП | Усенко В.В.     | Согласовано | 06.04.2026, №<br>24             |
| 2 |                                                | Руководитель<br>образовательно<br>й программы                                   | Сердюченко И.В. | Согласовано | 24.04.2026, № 9                 |
| 3 | Факультет<br>зоотехнии                         | Председатель<br>методической<br>комиссии/совет<br>а                             | Мачнева Н.Л.    | Согласовано | 24.07.2026, № 9                 |

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

Цель освоения дисциплины - формирование полноценного специалиста для работы в условиях современной радиоэкологической ситуации, обусловленной применением атомной энергии в мирных целях, последствиями испытаний ядерного оружия и авариями на предприятиях атомной промышленности.

Задачи изучения дисциплины:

- знать механизм биологического действия ионизирующих излучений;
- изучить основные закономерности реакций организма на радиацию при внешнем и внутреннем облучении;
- знать отдаленные последствия радиации, наследственные изменения;
- изучить течение лучевых поражений и их влияние на продуктивность животных;
- уметь составлять рационы для снижения лучевой нагрузки организма при внутреннем облучении;
- овладеть современными методами прогнозирования последствий масштабных радиоактивных загрязнений окружающей среды, организации ведения животноводства в этих условиях;
- знать основные принципы работы дозиметрических и радиометрических приборов, необходимых для комплектации радиобиологических лабораторий;
- уметь проводить радиометрическую и радиохимическую экспертизы кормов и животноводческой продукции.

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

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-8.1 Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты

*Знать:*

УК-8.1/Зн1 Нормативные документы по обеспечению безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты

*Уметь:*

УК-8.1/Ум1 Обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты

*Владеть:*

УК-8.1/Нв1 Способностью обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты

УК-8.2 Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества

*Знать:*

УК-8.2/Зн1 Методику выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте

*Уметь:*

УК-8.2/Ум1 Выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте

*Владеть:*

УК-8.2/Нв1 Способностью выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте

УК-8.3 Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения), в т.ч. с помощью средств защиты

*Знать:*

УК-8.3/Зн1 Основные мероприятия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты

*Уметь:*

УК-8.3/Ум1 Осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты

*Владеть:*

УК-8.3/Нв1 Способностью осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты

УК-8.4 Принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

*Знать:*

УК-8.4/Зн1 Спасательные и неотложные аварийно-восстановительные мероприятия в случае возникновения чрезвычайных ситуаций

*Уметь:*

УК-8.4/Ум1 Пользоваться спасательными и неотложными аварийно-восстановительными мероприятиями в случае возникновения чрезвычайных ситуаций

*Владеть:*

УК-8.4/Нв1 Сноровкой в случае возникновения чрезвычайных ситуаций

ПК-П1 Готов проводить научные исследования по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы.

ПК-П1.1 Знание общепринятых методик осуществления обобщения, статистической обработки результатов научных исследований.

*Знать:*

ПК-П1.1/Зн1 Общепринятые методики, используемые для осуществления обобщения, статистической обработки результатов научных исследований

*Уметь:*

ПК-П1.1/Ум1 Использовать общепринятые методики для осуществления обобщения, статистической обработки результатов научных исследований

*Владеть:*

ПК-П1.1/Нв1 Способностью пользоваться процедурой проведения общепринятых методик для осуществления обобщения, статистической обработки результатов научных исследований

ПК-П1.2 Участвует в проведении научных исследований по общепринятым методикам.

*Знать:*

ПК-П1.2/Зн1 Общепринятые методики для участия в проведении научных исследований

*Уметь:*

ПК-П1.2/Ум1 Проводить научные исследования по общепринятым методикам

*Владеть:*

ПК-П1.2/Нв1 Способностью использования общепринятых методик для участия в проведении научных исследований

ПК-П1.3 Осуществляет обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулирует выводы.

*Знать:*

ПК-П1.3/Зн1 Методику обобщения и статистической обработки результатов опытов, формулировки выводов

*Уметь:*

ПК-П1.3/Ум1 Осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы

*Владеть:*

ПК-П1.3/Нв1 Способностью обобщения и статистической обработки результатов опытов, формулировки выводов

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Цифровые методы радиационного мониторинга в сельском хозяйстве» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 5, Заочная форма обучения - 5.

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

#### Очная форма обучения

| 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) |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Пятый семестр   | 108                       | 3                        | 51                              | 1                                      |              | 32                          | 18                        | 57                            | Зачет                           |
| Всего           | 108                       | 3                        | 51                              | 1                                      |              | 32                          | 18                        | 57                            |                                 |

#### Заочная форма обучения

| Период | Трудоемкость (часы) | Трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Внеаудиторная контактная работа (часы) | Зачет (часы) | Лабораторные занятия (часы) | Лекционные занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|--------|---------------------|--------------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
|        |                     |                    |                                 |                                        |              |                             |                           |                               |                                 |

| обучения      | Общая труд (час) | Общая труд (ЗЕ) | Контакт (часы) | Внеаудиторная работа | Зачет | Лаборатория (час) | Лекции (час) | Самостоятельная (час) | Промежуточные (час) |
|---------------|------------------|-----------------|----------------|----------------------|-------|-------------------|--------------|-----------------------|---------------------|
| Пятый семестр | 108              | 3               | 11             | 1                    |       | 6                 | 4            | 97                    | Зачет               |
| Всего         | 108              | 3               | 11             | 1                    |       | 6                 | 4            | 97                    |                     |

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

#### Очная форма обучения

| Наименование раздела, темы                                     | Всего     | Внеаудиторная контактная работа | Лабораторные занятия | Лекционные занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы |
|----------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Введение</b>                                      | <b>10</b> |                                 | <b>2</b>             | <b>2</b>           | <b>6</b>               | УК-8.1<br>УК-8.2                                                                |
| Тема 1.1. Введение                                             | 10        |                                 | 2                    | 2                  | 6                      | УК-8.3<br>УК-8.4                                                                |
| <b>Раздел 2. Физические основы радиобиологии</b>               | <b>12</b> |                                 | <b>4</b>             | <b>2</b>           | <b>6</b>               | УК-8.1<br>УК-8.2                                                                |
| Тема 2.1. Физические основы радиобиологии                      | 12        |                                 | 4                    | 2                  | 6                      | УК-8.3<br>УК-8.4                                                                |
| <b>Раздел 3. Классификация радиации по природе</b>             | <b>15</b> |                                 | <b>4</b>             | <b>2</b>           | <b>9</b>               | ПК-П2.1<br>ПК-П2.2                                                              |
| Тема 3.1. Классификация радиации по природе                    | 15        |                                 | 4                    | 2                  | 9                      | ПК-П2.3                                                                         |
| <b>Раздел 4. Основы радиоэкологии</b>                          | <b>12</b> |                                 | <b>4</b>             | <b>2</b>           | <b>6</b>               | ПК-П2.1<br>ПК-П2.2                                                              |
| Тема 4.1. Основы радиоэкологии                                 | 12        |                                 | 4                    | 2                  | 6                      | ПК-П2.3                                                                         |
| <b>Раздел 5. Токсикология радиоактивных веществ</b>            | <b>12</b> |                                 | <b>4</b>             | <b>2</b>           | <b>6</b>               | ПК-П2.1<br>ПК-П2.2                                                              |
| Тема 5.1. Токсикология радиоактивных веществ                   | 12        |                                 | 4                    | 2                  | 6                      | ПК-П2.3                                                                         |
| <b>Раздел 6. Биологическое действие ионизирующих излучений</b> | <b>22</b> |                                 | <b>6</b>             | <b>4</b>           | <b>12</b>              | УК-8.1<br>УК-8.2<br>УК-8.3                                                      |
| Тема 6.1. Биологическое действие ионизирующих излучений        | 22        |                                 | 6                    | 4                  | 12                     | УК-8.4                                                                          |
| <b>Раздел 7. Лучевые поражения</b>                             | <b>12</b> |                                 | <b>4</b>             | <b>2</b>           | <b>6</b>               | УК-8.1<br>УК-8.2<br>УК-8.3<br>УК-8.4                                            |

|                                                                                          |            |          |           |           |           |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------------|
| Тема 7.1. Лучевые поражения                                                              | 12         |          | 4         | 2         | 6         | УК-8.4<br>ПК-П2.1<br>ПК-П2.2<br>ПК-П2.3 |
| <b>Раздел 8. Режим питания и содержания животных при радиоактивном загрязнении среды</b> | <b>12</b>  |          | <b>4</b>  | <b>2</b>  | <b>6</b>  | ПК-П2.1<br>ПК-П2.2<br>ПК-П2.3           |
| Тема 8.1. Режим питания и содержания животных при радиоактивном загрязнении среды        | 12         |          | 4         | 2         | 6         |                                         |
| <b>Раздел 9. Промежуточная аттестация</b>                                                | <b>1</b>   | <b>1</b> |           |           |           | УК-8.1<br>УК-8.2<br>УК-8.3<br>УК-8.4    |
| Тема 9.1. Промежуточная аттестация                                                       | 1          | 1        |           |           |           | ПК-П2.1<br>ПК-П2.2<br>ПК-П2.3           |
| <b>Итого</b>                                                                             | <b>108</b> | <b>1</b> | <b>32</b> | <b>18</b> | <b>57</b> |                                         |

#### Заочная форма обучения

| Наименование раздела, темы                          | Всего     | Внеаудиторная контактная работа | Лабораторные занятия | Лекционные занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы |
|-----------------------------------------------------|-----------|---------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Введение</b>                           |           |                                 |                      |                    |                        | УК-8.1<br>УК-8.2                                                                |
| Тема 1.1. Введение                                  |           |                                 |                      |                    |                        | УК-8.3<br>УК-8.4                                                                |
| <b>Раздел 2. Физические основы радиобиологии</b>    | <b>21</b> |                                 |                      | <b>2</b>           | <b>19</b>              | УК-8.1<br>УК-8.2                                                                |
| Тема 2.1. Физические основы радиобиологии           | 21        |                                 |                      | 2                  | 19                     | УК-8.3<br>УК-8.4                                                                |
| <b>Раздел 3. Классификация радиации по природе</b>  |           |                                 |                      |                    |                        | ПК-П2.1<br>ПК-П2.2<br>ПК-П2.3                                                   |
| Тема 3.1. Классификация радиации по природе         |           |                                 |                      |                    |                        |                                                                                 |
| <b>Раздел 4. Основы радиоз экологии</b>             |           |                                 |                      |                    |                        | ПК-П2.1<br>ПК-П2.2<br>ПК-П2.3                                                   |
| Тема 4.1. Основы радиоз экологии                    |           |                                 |                      |                    |                        |                                                                                 |
| <b>Раздел 5. Токсикология радиоактивных веществ</b> | <b>22</b> |                                 |                      | <b>2</b>           | <b>20</b>              | ПК-П2.1<br>ПК-П2.2                                                              |
| Тема 5.1. Токсикология радиоактивных веществ        | 22        |                                 |                      | 2                  | 20                     | ПК-П2.3                                                                         |

|                                                                                          |            |          |          |          |           |                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------|----------|-----------|--------------------------------------|
| <b>Раздел 6. Биологическое действие ионизирующих излучений</b>                           | <b>21</b>  |          | <b>2</b> |          | <b>19</b> | УК-8.1<br>УК-8.2<br>УК-8.3<br>УК-8.4 |
| Тема 6.1. Биологическое действие ионизирующих излучений                                  | 21         |          | 2        |          | 19        |                                      |
| <b>Раздел 7. Лучевые поражения</b>                                                       | <b>21</b>  |          | <b>2</b> |          | <b>19</b> | УК-8.1<br>УК-8.2<br>УК-8.3<br>УК-8.4 |
| Тема 7.1. Лучевые поражения                                                              | 21         |          | 2        |          | 19        | ПК-П2.1<br>ПК-П2.2<br>ПК-П2.3        |
| <b>Раздел 8. Режим питания и содержания животных при радиоактивном загрязнении среды</b> | <b>22</b>  |          | <b>2</b> |          | <b>20</b> | ПК-П2.1<br>ПК-П2.2<br>ПК-П2.3        |
| Тема 8.1. Режим питания и содержания животных при радиоактивном загрязнении среды        | 22         |          | 2        |          | 20        |                                      |
| <b>Раздел 9. Промежуточная аттестация</b>                                                | <b>1</b>   | <b>1</b> |          |          |           | УК-8.1<br>УК-8.2<br>УК-8.3<br>УК-8.4 |
| Тема 9.1. Промежуточная аттестация                                                       | 1          | 1        |          |          |           | ПК-П2.1<br>ПК-П2.2<br>ПК-П2.3        |
| <b>Итого</b>                                                                             | <b>108</b> | <b>1</b> | <b>6</b> | <b>4</b> | <b>97</b> |                                      |

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

### **Раздел 1. Введение**

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

#### **Тема 1.1. Введение**

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Актуальность изучения радиобиологии для специалиста животноводства. Предмет и задачи радиобиологии.

### **Раздел 2. Физические основы радиобиологии**

*(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 19ч.)*

#### **Тема 2.1. Физические основы радиобиологии**

*(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 19ч.)*

Протонно-нейтронное строение ядра. «Капельная» модель ядра. Ядерные силы сцепления и их свойства. Причины нестабильности ядра. Типы ядерных распадов. Ядерные реакции. Закон радиоактивного распада и его применение при дезактивации продукции животноводства. Единицы радиоактивности, факторы, ее определяющие. Естественная и искусственная радиоактивность. Явление изотопии, понятие об изотопах.

### **Раздел 3. Классификация радиации по природе**

**(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)**

#### **Тема 3.1. Классификация радиации по природе**

**(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)**

Критерий деления оптического излучения на ионизирующее и неионизирующее. Происхождение ионизирующих излучений (ИИ). Характеристики и свойства ИИ. Взаимодействие  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $n$ - и  $\gamma$ -излучений с веществом. Защита от ИИ.

### **Раздел 4. Основы радиоэкологии**

**(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)**

#### **Тема 4.1. Основы радиоэкологии**

**(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)**

Сельскохозяйственная радиоэкология: предмет и задачи. Классификация источников загрязнения окружающей среды. Компоненты естественного радиационного фона и факторы, его определяющие. Миграция радионуклидов в биосфере. Характеристика «пищевой» цепи стронция-90 и цезия-137. Коэффициент дискриминации. Мероприятия, ограничивающие распространение радионуклидов по «пищевым» цепям (принцип конкурентности).

### **Раздел 5. Токсикология радиоактивных веществ**

**(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)**

#### **Тема 5.1. Токсикология радиоактивных веществ**

**(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)**

Внешнее облучение и его пространственно-временные характеристики. Внутреннее облучение, отличие от внешнего. Радиотоксикология: предмет и задачи. Отличия внешнего и внутреннего облучения. Пути поступления радионуклидов в организм. Типы распределения радионуклидов в организме. Понятие о «критическом» органе. Переход радионуклидов в продукцию животноводства.

### **Раздел 6. Биологическое действие ионизирующих излучений**

**(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 19ч.; Очная: Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)**

#### **Тема 6.1. Биологическое действие ионизирующих излучений**

**(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 19ч.; Очная: Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)**

Биологическое действие ионизирующих излучений. Механизм развития лучевого поражения. Физический, радиационно-химический и общебиологический этапы. Теории прямого и косвенного действия радиации. Реакция клетки на облучение, гистологические и функциональные изменения. Радиочувствительность тканей, правило Бергонье-Трибондо.

### **Раздел 7. Лучевые поражения**

**(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 19ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)**

#### **Тема 7.1. Лучевые поражения**

**(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 19ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)**

Классификация лучевых поражений. Кожные поражения: лучевые ожоги (степень тяжести). Реакция кожи на разные виды облучения. Соматические поражения. Лучевая болезнь: этиология, формы, степени тяжести и периоды. Острая форма ЛБ. Патогенез. Роль нервной и гуморальной системы в развитии ЛБ (токсемия). Симптомы и синдромы ЛБ.

**Раздел 8. Режим питания и содержания животных при радиоактивном загрязнении среды**  
(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

**Тема 8.1. Режим питания и содержания животных при радиоактивном загрязнении среды**  
(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в корма и продукцию животноводства. Нормы загрязнения с.-х. продукции и сырья. Мероприятия, способствующие снижению поступления радионуклидов в организм животных и человека. Хозяйственное использование животных и продукции животноводства, загрязненных радионуклидами. Методы дезактивации продукции.

**Раздел 9. Промежуточная аттестация**  
(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

**Тема 9.1. Промежуточная аттестация**  
(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Подготовка к сдаче и сдача зачета по дисциплине "Сельскохозяйственная радиобиология"

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

### **Раздел 1. Введение**

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Кто предложил термин «радиоактивность»?

1. М. Склодовская-Кюри
2. Э. Резерфорд
3. Ф. Содди
4. Э. Ферми

2. Кого считают основоположником радиологии?

1. В. Рентгена
2. Н. Бора
3. Ф. Содди
4. Э. Резерфорда

3. Что в 1895 году открыл Вильгельм Конрад Рентген?

1. X-лучи
2. УФ-лучи
3. Гамма-лучи
4. Альфа-лучи

### **Раздел 2. Физические основы радиобиологии**

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. В какой области радиобиологии работал Н. В. Тимофеев-Ресовский?

1. радиационная генетика
2. радиационная гигиена

3. космическая радиобиология
4. рентгенология

2. Кто открыл электрон?

1. Содди
2. Томсон
3. Бор
4. Резерфорд

3. В обычных условиях на 1 см пути пробега в воздухе бета-частица образует следующее количество пар ионов:

1. 1-2
2. 50-100
3. до 500 тыс.
4. не образует вообще

### **Раздел 3. Классификация радиации по природе**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Какое число пар ионов образует в обычных условиях на 1 см пути пробега в воздухе гамма-квант?

1. 50-100
2. до 500 тыс.
3. не образует вообще
4. 1-2

2. Как соотносятся системная и внесистемная единицы измерения поглощенной дозы?

1. 1 рад = 100 Гр
2. 1000 рад = 1 Гр
3. 1 Гр = 1 рад
4. 1 Гр = 100 рад

3. Фундаментальной задачей радиобиологии является поиск путей повышения.

1. стрессоустойчивости
2. радиорезистентности
3. криорезистентности
4. хронорезистентности

4. В каких единицах измеряется эквивалентная доза излучения?

1. зиверт, бэр
2. кюри, беккерель
3. грей, рад
4. кулон/кг, рентген

### **Раздел 4. Основы радиоэкологии**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. По какому виду излучения радиометрируют следующие изотопы?

Выражение\_1 Стронций-90 - Значение\_1 Бета

Выражение\_2 Цезий-137 - Значение\_2 Гамма

Выражение\_3 Уран-238 - Значение\_3 Альфа

Выражение\_4 Радий-226 - Значение\_4 Альфа

2. Какой изотоп земной коры является наиболее распространенным из радиоактивных?

1. К-40
2. Cs-137
3. U-238
4. Th-232

3. Что является основным источником поступления радионуклидов в пищевые "цепочки"?

1. атмосферные осадки
2. корма
3. почва
4. вода

4. В каком порядке радионуклиды мигрируют по «пищевой цепи»?

1. человек
2. животное
3. почва
4. растение

5. В каких случаях декорпорация радионуклидов из организма происходит интенсивнее?

1. у животных с интенсивным обменом веществ
2. у молодых животных
3. у взрослых животных
4. при длительном накоплении радионуклидов в организме

### **Раздел 5. Токсикология радиоактивных веществ**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Радиотоксичность радионуклида - это какое его действие?

1. отравляющее
2. ингибирующее
3. катализирующее
4. поражающее

2. В каких единицах измеряется поглощенная доза излучения?

1. зиверт, бэр
2. кюри, беккерель
3. грей, рад
4. кулон/кг, рентген

3. В каких органах и тканях тела животного депонируется радиоизотоп цезий-137?

1. скелетных мышцах
2. костях
3. печени
4. щитовидной железе

### **Раздел 6. Биологическое действие ионизирующих излучений**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. По убыванию радиочувствительности органоиды клетки располагаются следующим образом:

- Выражение\_1 - 1  
Выражение\_2 - 2  
Выражение\_3 - 3  
Выражение\_4 - 4

2. Какой из представленных органоидов клеток животного организма является наиболее радиочувствительным?

1. мембрана
2. лизосомы
3. ядро
4. рибосомы

3. Какими свойствами обладают альфа-лучи?

1. наименьшей ионизирующей и наибольшей проникающей способностью
2. наибольшей ионизирующей и наибольшей проникающей способностью
3. наибольшей ионизирующей и наименьшей проникающей способностью

4. наименьшей ионизирующей и наименьшей проникающей способностью

4. В чем измеряется поглощенная доза излучения в системе СИ?

1. греях
2. радах
3. зивертах
4. рентгенах

5. В чем измеряется поглощенная доза излучения во внесистемной единице?

1. греях
2. радах
3. зивертах
4. рентгенах

6. Какие ткани относятся к радиорезистентным?

1. нервная
2. костная
3. мышечная
4. железистая

7. От чего зависит величина поглощенной дозы излучения в облучаемой ткани?

1. экспозиционной дозы излучения и радиочувствительности ткани
2. плотности ткани и ее радиочувствительности
3. экспозиционной дозы излучения и плотности облучаемой ткани
4. эквивалентной дозы излучения и плотности облучаемой ткани

8. Единицы измерения доз:

Выражение\_1 экспозиционной - Значение\_1 кулон/кг, рентген

Выражение\_2 эквивалентной - Значение\_2 зиверт, бэр

Выражение\_3 поглощенной - Значение\_3 грей, рад

### **Раздел 7. Лучевые поражения**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Укажите наиболее короткоживущий изотоп из указанных:

1. уран-235
2. торий-232
3. цезий-137
4. йод-131

2. Какие дозы в клинической радиобиологии относятся к малым?

1. 0, 05-0, 5 Гр
2. 0, 5-1 Гр
3. 1-2 Гр
4. 2-2, 5 Гр

3. Какие характеристики облучения влияют на степень тяжести лучевого поражения?

1. почвенно-климатические
2. изотермические
3. пространственно-временные
4. экзотермические

4. Какие виды поражения костей относятся к лучевым?

1. остеопороз, остеонекроз, перелом
2. остеонекроз, вывих, перелом
3. остеопороз, остеомиелит, перелом
4. остеомиелит, остеопороз, остеонекроз

5. Что из перечисленного относится к вероятностному (стохастическому) эффекту облучения организма?

1. злокачественные опухоли
2. аномалии развития плода

3. острая лучевая болезнь
4. лучевая катаракта

#### **Раздел 8. Режим питания и содержания животных при радиоактивном загрязнении среды**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Какой коэффициент используется для прогноза накопления радионуклидов в продукции животноводства и растениеводства?

1. качества
2. дискриминации
3. биологической эффективности
4. половинного ослабления

2. Время, определяющее период «йодной» опасности, составляет примерно

1. 3 дня
2. 3 недели
3. 3 года
4. 3 месяца

3. Какие растения накапливают наибольшее количество Sr-90?

1. бобовые
2. злаковые
3. овощные
4. все перечисленные

#### **Раздел 9. Промежуточная аттестация**

*Форма контроля/оценочное средство:*

*Вопросы/Задания:*

.

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

*Очная форма обучения, Пятый семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 ПК-П1.1 ПК-П1.2 ПК-П1.3*

*Вопросы/Задания:*

1. Предмет и задачи радиометрии. Сущность и этапы радиоэкспертизы.
2. Периоды биологического и эффективного полувыведения радионуклидов из организма. Факторы, их определяющие.
3. Мероприятия, ограничивающие распространение радионуклидов по пищевым цепям.
4. Характеристика ионизирующего излучения.
5. Отличие поглощенной дозы от эквивалентной дозы излучения.
6. Принципы профилактики и лечения лучевой болезни.
7. Эквивалентная доза излучения и факторы, ее определяющие.
8. Отличия внешнего и внутреннего облучения.

9. Предмет радиотоксикологии.
10. Особенности течения лучевой болезни у разных видов сельскохозяйственных животных.
11. Поглощенная доза излучения и факторы, ее определяющие.
12. Этиология и патогенез лучевой болезни.
13. Применение ионизирующих излучений в животноводстве и растениеводстве.
14. Понятие об эквивалентной дозе излучения. Единицы измерения.
15. Пути поступления радиоактивных веществ в организм животных.
16. Факторы, определяющие степень тяжести лучевого поражения
17. Явление радиоактивности. Единицы измерения.
18. Задачи радиотоксикологии.
19. Общие закономерности миграции радионуклидов в биосфере.
20. Отдаленные последствия радиации.
21. Экспозиционная и поглощенная дозы излучения. Единицы измерения.
22. Характеристика и биологическое действие радионуклидов: стронция-90, иода-131 и цезия-137.
23. Механизм развития лучевого поражения.
24. Функции сотрудника радиологической службы.
25. Биологическая цепь распространения стронция-90 и цезия-137.
26. Физический этап взаимодействия ионизирующего излучения с веществом.
27. Нестабильные изотопы. Типы радиоактивных распадов.
28. Отличия в действии внешнего и внутреннего облучения.
29. Закон радиоактивного распада. Единицы измерения радиоактивности.
30. Синдромы и симптомы лучевой болезни.
31. Характеристика стабильных и нестабильных изотопов.
32. Лучевая болезнь и ее формы, периоды, степени тяжести.

33. Критерии деления оптического излучения на ионизирующее и неионизирующее.
34. Индивидуальная и видовая радиочувствительность.
35. Понятие о летальной, сублетальной и полумлетальной дозах облучения.
36. Строение атома. Ионизация и возбуждение атомов.
37. Действие ионизирующего излучения на зиготу, эмбрион и плод.
38. История развития радиологии.
39. Классификация лучевых поражений.
40. Источники ионизирующих излучений.
41. Поглощенная доза и факторы, ее определяющие.
42. Свойства ионизирующего излучения. Полная и удельная ионизация.
43. Кожные поражения.
44. Классификация ионизирующих излучений.
45. Радиочувствительность тканей и факторы, ее определяющие.
46. Структура радиологической службы и функции ее подразделений.
47. Общебиологический этап развития лучевого поражения.
48. Понятие о «критическом» органе при внутреннем облучении.
49. Источники ионизирующих излучений.
50. Радиационный фон и его составляющие. Единицы измерения.
51. Особенности течения хронической формы лучевой болезни.
52. Естественный радиационный фон и его компоненты.
53. Дезактивация сельскохозяйственной продукции. Методы и способы
54. Радиационно-химические процессы при развитии лучевых поражений.
55. Ведение сельскохозяйственного производства на зараженной радионуклидами местности.
56. Применение неионизирующего излучения в животноводстве и ветеринарии.

57. Реакция клетки на облучение.
58. Строение атома и ядра. Причины нестабильности ядра.
59. Неопухолевые последствия действия радиации.
60. Предмет и задачи дозиметрии. Характеристика дозиметров.
61. Типы распределения радионуклидов в организме.
62. Теории прямого и опосредованного действия излучений на клетку.
63. Патоморфологические изменения в организме при лучевых поражениях.

*Заочная форма обучения, Пятый семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 ПК-П1.1 ПК-П1.2 ПК-П1.3*

Вопросы/Задания:

1. Предмет и задачи радиометрии. Сущность и этапы радиоэкспертизы.
2. Период биологического и эффективного полувыведения радионуклидов из организма. Факторы их определяющие.
3. Мероприятия, ограничивающие распространение радионуклидов по пищевым цепям.
4. Характеристика ионизирующего излучения.
5. Отличие поглощенной дозы от эквивалентной дозы излучения.
6. Принципы профилактики и лечения лучевой болезни.
7. Эквивалентная доза излучения и факторы, ее определяющие.
8. Отличия внешнего и внутреннего облучения.
9. Предмет радиотоксикологии.
10. Особенности течения лучевой болезни у разных видов сельскохозяйственных животных.
11. Поглощенная доза излучения и факторы, ее определяющие.
12. Этиология и патогенез лучевой болезни.
13. Применение ионизирующего излучения в животноводстве и растениеводстве.
14. Понятие об эквивалентной дозе излучения. Единицы измерения.

15. Пути поступления радиоактивных веществ в организм животных.
16. Факторы, определяющие степень тяжести лучевого поражения
17. Явление радиоактивности. Единицы измерения.
18. Задачи радиотоксикологии.
19. Общие закономерности миграции радионуклидов в биосфере.
20. Отдаленные последствия радиации.
21. Экспозиционная и поглощенная дозы излучения. Единицы измерения.
22. Характеристика и биологическое действие радионуклидов: стронция-90, йода-131 и цезия-137.
23. Механизм развития лучевого поражения.
24. Функции сотрудника радиологической службы.
25. Биологическая цепь распространения стронция-90 и цезия-137.
26. Физический этап взаимодействия ионизирующего излучения с веществом.
27. Нестабильные изотопы. Типы радиоактивных распадов.
28. Отличия в действии внешнего и внутреннего облучения.
29. Закон радиоактивного распада. Единицы измерения радиоактивности.
30. Синдромы и симптомы лучевой болезни.
31. Характеристика стабильных и нестабильных изотопов.
32. Лучевая болезнь и ее формы, периоды, степени тяжести.
33. Критерии деления оптического излучения на ионизирующее и неионизирующее.
34. Индивидуальная и видовая радиочувствительность.
35. Понятие о летальной, сублетальной и полумлетальной дозах облучения.
36. Строение атома. Ионизация и возбуждение атомов.
37. Действие ионизирующего излучения на зиготу, эмбрион и плод.
38. История развития радиологии.

39. Классификация лучевых поражений.
40. Источники ионизирующих излучений.
41. Поглощенная доза и факторы, ее определяющие.
42. Свойства ионизирующего излучения. Полная и удельная ионизация.
43. Кожные поражения.
44. Классификация ионизирующих излучений.
45. Радиочувствительность тканей и факторы ее определяющие.
46. Структура радиологической службы и функции ее подразделений.
47. Общебиологический этап развития лучевого поражения.
48. Понятие о «критическом» органе при внутреннем облучении.
49. Источники ионизирующих излучений.
50. Радиационный фон и его составляющие. Единицы измерения.
51. Особенности течения хронической формы лучевой болезни.
52. Естественный радиационный фон и его компоненты.
53. Дезактивация сельскохозяйственной продукции. Методы и способы
54. Радиационно-химические процессы при развитии лучевых поражений.
55. Ведение сельскохозяйственного производства на зараженной радионуклидами местности.
56. Применение неионизирующего излучения в животноводстве и ветеринарии.
57. Реакция клетки на облучение.
58. Строение атома и ядра. Причины нестабильности ядра.
59. Неопухолевые последствия действия радиации.
60. Предмет и задачи дозиметрии. Характеристика дозиметров.
61. Типы распределения радионуклидов в организме.
62. Теории прямого и опосредованного действия излучений на клетку.

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

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### *Основная литература*

1. ЗЕЛЕНСКАЯ Л. А. Сельскохозяйственная радиобиология: метод. рекомендации / ЗЕЛЕНСКАЯ Л. А., Баюров Л. И. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 55 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8211> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке
2. Рогожина Л. В. Источники ионизирующих излучений и их роль в загрязнении окружающей среды: лекция для обучающихся направления подготовки 36.03.02 Зоотехния факультета зоотехнологий и агробизнеса очной, очно-заочной, заочной форм обучения по дисциплине «Радиобиология» / Рогожина Л. В., Сдобоев Ц. Ц., Щукин М. В.. - Москва: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2024. - 30 с. - 978-5-6053186-7-5. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/457928.jpg> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке
3. БАЮРОВ Л. И. Радиационная биология: учебник / БАЮРОВ Л. И.. - Краснодар: КубГАУ, 2024. - 230 с. - 978-5-907906-43-3. - Текст: непосредственный.
4. БАЮРОВ Л. И. Сельскохозяйственная радиобиология: рабочая тетр. / БАЮРОВ Л. И., Каратунов В. А., Козубов А. С.. - Краснодар: КубГАУ, 2026. - 65 с. - Текст: непосредственный.
5. Корецкая Е. А. Ветеринарная радиобиология: учебное пособие / Корецкая Е. А.. - Тверь: Тверская ГСХА, 2024. - 210 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/483386.jpg> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Основы радиобиологии и радиационной медицины: учебное пособие / Н. А., О. Ю. Стрелова,, В. И. Легеза,, Е. Н. Степанова,. - Основы радиобиологии и радиационной медицины - Санкт-Петербург: Фолиант, 2015. - 227 с. - 978-5-93929-223-8. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/60934.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Кулепанов, В. Н. Ионизирующее излучение в гидросфере. Введение в радиобиологию и радиоэкологию гидробионтов: Учебное пособие / В. Н. Кулепанов. - 2 - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2023. - 127 с. - 978-5-16-015009-3. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/2123/2123404.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

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

#### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook
2. <http://www.agroportal.ru> - Информационно-поисковая система АПК
3. <https://znanium.com/> - Znanium.com
4. <http://edu.kubsau.local> - Образовательный портал КубГАУ

5. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»
6. <http://elibrary.ru> - eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека
7. <https://znanium.com/> - Znanium.com
8. <http://www.cnsb.ru> - Центральная научная сельскохозяйственная библиотека

### **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.

Лекционный зал

109300

экран кинопроекторный Screen Media - 0 шт.

414300

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 0 шт.

Проектор ультракороткофокусный NEC UM330X в комплекте с настенным креплением - 0 шт.

Сплит-система напольно-потолочная Quattroclima QV-I36FE/QN-I36UE - 0 шт.

Экран Draper Luma HDTV 106" MW case white - 0 шт.

#### Лаборатория

161300

РН-метр pH- 150МИ - 1 шт.

анализатор аминокисл. ААА-400 автом. - 1 шт.

весы A&D DL-3000 - 1 шт.

гамма-бетаспектрометр.комплекс - 1 шт.

микроскоп Р-15 - 1 шт.

162300

стол лабораторный - 0 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 объём 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 зачётных 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 АООП 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 плоскостную 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 корпоративном 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 плоскпечатную 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 вербального 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);
- четкое 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 вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие четкой 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)**

Дисциплина "Цифровые методы радиационного мониторинга в сельском хозяйстве" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.