



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт агробиотехнологий и землепользования

Кафедра агрохимии и почвоведения

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-  
воспитательной работе и  
молодежной политике,  
доцент

А.В. Дмитриев

«19» мая 2022 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Сельскохозяйственная радиология»  
(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки  
**35.03.03. Агрохимия и агропочвоведение**

Направленность (профиль) подготовки  
**Агроэкология**

Форма обучения  
**очная, заочная**

Казань – 2022

Составитель:

К.С.-Х.Н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Михайлова Марина Юрьевна  
Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры агрохимии и почвоведения «25» апреля 2022 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

Д.С.-Х.Н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Миникаев Рогать Вагизович  
Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии института агробиотехнологий и землепользования «5» мая 2022 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

К.С.-Х.Н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Даминова Аниса Илдаровна  
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Подпись

Сержанов Игорь Михайлович  
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института агробиотехнологий и землепользования № 8 от «6» мая 2022 года

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Сельскохозяйственная радиология»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности | ОПК-4.1. Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур | <p><b>Знать:</b> механизм образования радиоактивного излучения; свойства радиоактивных излучений и опасность их для живых организмов; методы регистрации радиоактивного излучения, методику применения радиоактивных изотопов в решении научных и производственных задач; источники загрязнения окружающей среды радионуклидами; методики удаления радиоактивных загрязнений; влияние свойств почвы на закрепление радионуклидов для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p> <p><b>Уметь:</b> подбирать дозиметрическую аппаратуру и ставить защиту от действия радиоактивного излучения, использовать радиометрическую аппаратуру для решения научных и производственных задач, прогнозировать уровень загрязнения окружающей среды и разрабатывать мероприятия по удалению радиоактивных загрязнений для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p> <p><b>Владеть:</b> методами регистрации радиоактивных излучений, методами применения изотопных индикаторов в решении научных и производственных задач для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p> |

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                   | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Оценка уровня сформированности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | удовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | отлично                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК-4.1. Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур | <b>Знать:</b> механизм образования радиоактивного излучения; свойства радиоактивных излучений и опасность их для живых организмов; методы регистрации радиоактивного излучения, методику применения радиоактивных изотопов в решении научных и производственных задач; источники загрязнения окружающей среды радионуклидами; методики удаления радиоактивных загрязнений; влияние свойств почвы на закрепление радионуклидов для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур | Уровень знаний по механизму образования радиоактивного излучения; свойствах радиоактивных излучений и опасность их для живых организмов; методах регистрации радиоактивного излучения, методике применения радиоактивных изотопов в решении научных и производственных задач; источниках загрязнения окружающей среды радионуклидами; методике удаления радиоактивных загрязнений; влияние свойств почвы на закрепление радионуклидов для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий | Минимально допустимый уровень знаний по механизму образования радиоактивного излучения; свойствах радиоактивных излучений и опасность их для живых организмов; методах регистрации радиоактивного излучения, методике применения радиоактивных изотопов в решении научных и производственных задач; источниках загрязнения окружающей среды радионуклидами; методике удаления радиоактивных загрязнений; влияние свойств почвы на закрепление радионуклидов для | Уровень знаний по механизму образования радиоактивного излучения; свойствах радиоактивных излучений и опасность их для живых организмов; методах регистрации радиоактивного излучения, методике применения радиоактивных изотопов в решении научных и производственных задач; источниках загрязнения окружающей среды радионуклидами; методике удаления радиоактивных загрязнений; влияние свойств почвы на закрепление радионуклидов для разработки элементов системы земледелия и | Уровень знаний по механизму образования радиоактивного излучения; свойствах радиоактивных излучений и опасность их для живых организмов; методах регистрации радиоактивного излучения, методике применения радиоактивных изотопов в решении научных и производственных задач; источниках загрязнения окружающей среды радионуклидами; методике удаления радиоактивных загрязнений; влияние свойств почвы на закрепление радионуклидов для разработки элементов системы земледелия и |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>возделывания сельскохозяйственных культур ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур допущено много негрубых ошибок</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>экологически безопасных технологий возделывания культур в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, без ошибок</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|  | <p><b>Уметь:</b> подбирать дозиметрическую аппаратуру и ставить защиту от действия радиоактивного излучения, использовать радиометрическую аппаратуру для решения научных и производственных задач, прогнозировать уровень загрязнения окружающей среды и разрабатывать мероприятия по удалению ради активных загрязнений для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p> | <p>При подборе дозиметрической аппаратуры и защиты от действия радиоактивного излучения, использовании радиометрической аппаратуры для решения научных и производственных задач, прогнозировании уровня загрязнения окружающей среды и разработке мероприятия по удалению радиоактивных загрязнений для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p> | <p>Продемонстрированы основные умения при подборе дозиметрической аппаратуры и защиты от действия радиоактивного излучения, использовании радиометрической аппаратуры для решения научных и производственных задач, прогнозировании уровня загрязнения окружающей среды и разработке мероприятия по удалению радиоактивных загрязнений для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p> | <p>Продемонстрированы основные умения при подборе дозиметрической аппаратуры и защиты от действия радиоактивного излучения, использовании радиометрической аппаратуры для решения научных и производственных задач, прогнозировании уровня загрязнения окружающей среды и разработке мероприятия по удалению радиоактивных загрязнений для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p> | <p>Продемонстрированы основные умения при подборе дозиметрической аппаратуры и защиты от действия радиоактивного излучения, использовании радиометрической аппаратуры для решения научных и производственных задач, прогнозировании уровня загрязнения окружающей среды и разработке мероприятия по удалению радиоактивных загрязнений для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания культур, выполнены все задания в полном объеме</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>Владеть:</b> методами регистрации радиоактивных излучений, методами применения изотопных индикаторов в решении научных и производственных задач для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p> | <p>Не продемонстрированы навыки проведения методов регистрации радиоактивных излучений, методов применения изотопных индикаторов в решение научных и производственных задач для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, имели место грубые ошибки</p> | <p>Имеется минимальный набор навыков проведения методов регистрации радиоактивных излучений, методов применения изотопных индикаторов в решение научных и производственных задач для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур с некоторыми недочетами</p> | <p>Продemonстрированы базовые навыки проведения методов регистрации радиоактивных излучений, методов применения изотопных индикаторов в решение научных и производственных задач для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур с некоторыми недочетами</p> | <p>Продemonстрированы базовые навыки проведения методов регистрации радиоактивных излучений, методов применения изотопных индикаторов в решение научных и производственных задач для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур без ошибок и недочетов</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

| Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                       | №№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4.1. Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур | Вопросы для тестирования по разделам: 1-18<br>Вопросы для устного экзамена: 1-93<br>Вопросы к коллоквиуму: темы 1-5<br>Темы рефератов: 1-19 |

#### **Вопросы для компьютерного тестирования**



1. Атом химического элемента состоит из:
  1. Протонов и электронов
  2. Электронов и нейтронов
  3. Нейтронов и протонов
  4. Протонов, нейтронов и электронов
  5. Электронов
2. Атомное ядро элемента состоит из:
  1. Протонов
  2. Нейтронов
  3. Протонов и нейтронов
  4. Протонов, нейтронов и электронов
  5. Протонов и электронов
3. Атомное ядро элемента состоит из:
  1. Протонов и электронов
  2. Электронов и нейтронов
  3. Нейтронов и протонов
  4. Электронов, протонов и нейтронов
  5. Протонов
4. Атомное ядро элемента  $X^M_Z$  состоит из:
  1. М протонов и Z нейтронов
  2. Z протонов и M нейтронов
  3. (M - Z) протонов и Z нейтронов
  4. Z протонов и (M - Z) нейтронов
  5. Z протонов и (M + Z) нейтронов
5. Изотопами называются разновидности атомов, имеющие:
  1. Одинаковое число протонов, одинаковое число нейтронов
  2. Одинаковое число протонов, разное число нейтронов
  3. Разное число протонов, одинаковое число нейтронов
  4. Разное число протонов, разное число нейтронов
6. Изотопами называются разновидности атомов, имеющие:
  1. Одинаковый заряд ядра, одинаковое массовое число
  2. Одинаковый заряд ядра, различное массовое число
  3. Различный заряд ядра, одинаковое массовое число
  4. Различный заряд ядра, различное массовое число
7. Среди нуклидов изотопами элемента являются:
  1.  $X^M_Z$ ,  $X^{M-1}_{Z+1}$ ,  $X^{M+1}_{Z-1}$
  2.  $X^M_Z$ ,  $X^{M-1}_{Z-1}$ ,  $X^{M+1}_{Z+1}$
  3.  $X^M_Z$ ,  $X^{M-1}_Z$ ,  $X^{M+1}_Z$
  4.  $X^M_Z$ ,  $X^M_{Z-1}$ ,  $X^M_{Z+1}$
8. Верхний символ у химического элемента  $Cs^{137}$  означает:
  1. Число нейтронов
  2. Число протонов
  3. Атомный номер
  4. Массовое число
  5. Число протонов и нейтронов
9. Массовое число изотопа равно сумме:
  1. Протонов
  2. Нейтронов
  3. Протонов и нейтронов
  4. Протонов, нейтронов и электронов
  5. Протонов и электронов



10. Атомный номер элемента равен сумме:
1. Протонов
  2. Нейтронов
  3. Протонов и нейтронов
  4. Протонов, нейтронов и электронов
  5. Протонов и электронов
11. Ядро атома  $P^{32}_{15}$  состоит из:
1. 15 нейтронов и 32 протонов
  2. 15 протонов и 32 нейтронов
  3. 17 протонов и 15 нейтронов
  4. 15 протонов и 17 нейтронов
  5. 15 нейтронов и 32 электронов
12.  $\alpha$  – излучение представляет собой поток:
1. Ядро атома гелия
  2. Электронов или позитронов
  3. Протонов
  4. Электромагнитного излучения
  5. Нейтронов
13.  $\beta$  – излучение представляет собой поток:
1. Ядер атома гелия
  2. Электронов или позитронов
  3. Протонов
  4. Электромагнитного излучения
  5. Нейтронов
14.  $\gamma$  – излучение представляет собой поток:
1. Ядер атома гелия
  2. Электронов или позитронов
  3. Протонов
  4. Электромагнитного излучения
  5. Нейтронов
15. При  $\alpha$  - распаде заряд ядра элемента уменьшается на:
1. .
  2. 2
  3. 3
  4. 4
  5. 5
16. При  $\alpha$  - распаде масса ядра элемента уменьшается на:
1. 1
  2. 2
  3. 3
  4. 4
  5. 5
17. При  $\beta$  - распаде заряд ядра элемента:
1. Уменьшается
  2. Увеличивается
  3. Не изменяется
  4. Уменьшается наполовину
  5. Увеличивается вдвое
18. При  $\beta$  - распаде масса ядра элемента:
1. Уменьшается
  2. Увеличивается
  3. Не изменяется

4. Увеличивается наполовину
5. Уменьшается наполовину

### **Вопросы к экзамену в устной форме**

1. Цели и задачи сельскохозяйственной радиоэкологии.
2. Основные источники радиоактивного загрязнения природной среды.
3. Естественные источники радиации.
4. Естественные радионуклиды.
5. Виды радиоактивных осадков.
6. Строение атома и атомного ядра.
7. Электронные слои в атоме.
8. Протон, нейтрон и электрон.
9. Изотопы.
10. Явление радиоактивности.
11. Радиоактивный распад и ядерные реакции.
12. Виды излучения.
13. Взаимодействия радиоактивных излучений с веществом.
14. Средняя работа ионизации.
15. Пробег ионизирующей частицы в веществе.
16. 3 вида ядерных излучений.
17.  $\alpha$  -распад.
18. Плотность ионизации различного вида излучений.
19.  $\beta$  -распад.
20. Электронный распад.
21. Позитронный распад.
22. Электронный захват.
23.  $\gamma$  -лучи.
24. Фотоэлектрический эффект  $\alpha$  - лучей.
25. Эффект Комптона.
26. Образование электронно-позитронных пар при прохождении  $\gamma$ -лучей через вещество.
27. Единицы измерения радиоактивности.
28. Закон радиоактивного распада.
29. Постоянная распада, период полураспада, их связь.
30. Естественные радиоактивные элементы (3 группы).
31. Наведенная радиоактивность.
32. Миграция естественных радиоактивных элементов в почве и растениях.
33. Искусственные радиоактивные изотопы.
34. Основные виды ядерных реакций с выходом радиоактивных изотопов.
35. Дозы излучения.
36. Экспозиционная доза излучения.
37. Поглощенная и эквивалентная дозы излучения.
38. Коэффициент относительной биологической эффективности.
39. Эффективная эквивалентная доза излучения.
40. Мощность дозы излучения.
41. Методы регистрации ионизирующих излучений.
42. Принцип работы счетчика Гейгера-Мюллера.
43. Сцинтилляционный метод измерения и регистрации излучений.
44. Химия изотопов, изотопные эффекты.
45. Метод изотопных индикаторов.
46. Радиолиз химических соединений.
47. Радиационно-химический эффект.

48. Радиоллиз воды.
49. Действие излучения на органические молекулы вещества.
50. Виды облучения живого организма.
51. Действие ионизирующих излучений на биологические объекты.
52. Радиочувствительность и радиоустойчивость.
53. Действие радиации на биологическое вещество (схема Кузина).
54. Физиологическое действие радиации.
55. Летальные дозы.
56. Зависимость физиологического эффекта радиации от дозы.
57. Радиочувствительность различных тканей организма.
58. Генетическое действие радиации.
59. Пострадиационное восстановление растений.
60. Радиочувствительность растений.
61. Хроническое и острое облучение растений.
62. Радиационная стимуляция растений.
63. Продуктивность и качество урожая облученных растений.
64. Отложение радионуклидов на поверхности Земли.
65. Поведение радиоактивных продуктов деления в почве.
66. Сорбционные свойства почвы по отношению к радионуклидам.
67. Миграция радионуклидов в почве.
68. Количественные показатели накопления радионуклидов растениями из почвы.
69. Поступление радионуклидов в растения через корни.
70. Роль с.-х. культуры в поглощении радионуклида из почвы.
71. Поступление радионуклидов в растения через листья.
72. Радиоактивное вторичное загрязнение растений.
73. Агрохимические способы снижения содержания радионуклидов в растениях.
74. Агротехнические способы снижения содержания радионуклидов в растениях.
75. Мелиорация почв как способ снижения содержания радионуклидов в растениях.
76. Подбор с.-х. растений и фитомелиорация почв как способ снижения поступления радионуклидов в растения.
77. Методы радиационной стимуляции в сельском хозяйстве.
78. Радиационная технология хранения с.-х. продукции.
79. Радиационные методы борьбы с насекомыми-вредителями.
80. Методы радиационной селекции.
81. Регламентирование воздействия ионизирующего излучения на население.
82. Санитарно-защитная зона.
83. Зона наблюдения.
84. Санитарно-охранная зона.
85. Критическая группа населения.
86. Типичные ситуации радиоактивного загрязнения с.-х. территорий.
87. Контрольные уровни содержания радионуклидов в почве и продуктах питания.
88. Зависимость контрольного уровня загрязнения почвы радионуклидами от рациона питания и типа почвы.
89. Что позволяют оценить контрольные уровни содержания радионуклидов в продуктах питания по анализу пробы пищевого продукта.
90. Радиационный мониторинг.
91. Принципы организации и структура радиационного мониторинга АПК.
92. Выбросы радионуклидов АЭС при нормальном режиме работы станции.
93. Факторы, влияющие на валовой объем работ в АПК по ликвидации последствий аварии на АЭС.

**Вопросы к устному коллоквиуму**

**Тема 1.** Введение. История развития и задачи сельскохозяйственной радиологии. Естественные и искусственные радиоизотопы

- 1.История развития и задачи сельскохозяйственной радиологии
- 2.Естественные радиоактивные элементы
- 3.Искусственные радиоактивные элементы
- 4.Пути поступления радиоактивных элементов в почву
- 5.Действие радиоактивных излучений

**Тема 2.** Действие ионизирующих излучений на биологические объекты.

- 1.Механизм действия ионизирующих излучений
- 2.Поражение организма при облучении
- 3.Радиочувствительность растений
- 4.Последствие облучения
- 5.Механизм действия ионизирующих излучений
- 6.Поражение организма при облучении
- 7.Радиочувствительность растений
- 8.Последствие облучения

**Тема 3.** Особенности поступления радиоактивных элементов в растения

1. Пути поступления радиоактивных элементов в растения
- 2.Поступление радиоактивных элементов в растения через корни
- 3.Влияние химических свойств радионуклидов на и поступления в растения
- 4.Влияние концентрации радионуклидов и pH раствора на поступление их в растения
- 5.Поступление радионуклидов в растения через листья
- 6.Влияние агрохимических показателей на поглощение радиоактивных элементов почвой
- 7.Влияние механического состава почвы на поступление радиоактивных элементов в растения
- 8.Сорбция в почвах  $\text{Sr}^{90}$  и  $\text{Cs}^{137}$  и их химических аналогов кальция и калия и поступление их в растения

**Тема 4.** Практическое использование радиоактивных методов в научно-исследовательских работах и в сельском хозяйстве

1. Изотопно-индикаторный метод в научных исследованиях
- 2.Метод стимулирования
- 3.Метод ингибирования
- 4.Метод радиационной селекции
- 5.Использование ионизирующих излучений для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур

**Тема 5.** Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в продукции растениеводства и радиоактивный мониторинг в системе АПК

1. Агрохимические способы снижения содержания радионуклидов в продукции растениеводства
- 2.Агротехнические приемы снижения содержания радионуклидов в продукции растениеводства
- 3.Специальные виды мелиорации

- 4.Подбор сельскохозяйственных культур
- 5.Особенности действия радиации на организм человека
- 6.Меры защиты при работе с радиоактивными веществами
- 7.Токсичность радиоактивных веществ
- 8.Радиоэкологический мониторинг

#### **Темы рефератов:**

- 1.Сельскохозяйственная радиобиология и использование излучений в сельскохозяйственной науке и практике.
- 2.Радиостимуляция и радио-ингибирование. Предпосевное облучение семян. Использование излучений при хранении семенного материала и сельскохозяйственных продуктов.
- 3.Радиобиологические методы борьбы с болезнями и вредителями в сельском хозяйстве.
- 4.Сельскохозяйственное производство в условиях радионуклидного загрязнения различного состава и уровня.
- 5.Технология снижения уровня содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции.
- 6.Технологии дезактивации и реабилитации территорий и объектов, загрязненных радионуклидами.
7. Необходимость использования радиохимических методов выделения, разделения и концентрирования радионуклидов при анализе состава и уровня радионуклидного загрязнения сельскохозяйственных объектов (почвы, продукции растениеводства и животноводства, природных вод).
9. Основной принцип метода изотопных индикаторов и перспективные направления исследований.
10. Главные достоинства и возможности метода в исследовании природных процессов. Основные понятия метода: метка, носители, различные способы выражения удельной активности.
- 11.Способы получения изотопно-меченых веществ.
12. Специфические явления и процессы с участием изотопно-меченых атомов и молекул, изотопные эффекты и изотопный обмен, радиационные эффекты.
- 13.Использование  $\gamma$  и нейтронного излучений в определении влажности и плотности почвогрунтов.
- 14.Метод нейтронно-активационного анализа.
- 15.Метод рентген - флуоресцентного анализа.
16. Сущность метода радиационной селекции
- 17 .Агротехнические приемы снижения радиоактивного загрязнения почв
- 18.Способ механической мелиорации
19. Пути поступления радионуклидов в растения

**Требования:** Самостоятельная работа по дисциплине «Сельскохозяйственная радиология» представляет собой написание реферата по заданным темам на основе прочтения основной и дополнительной литературы, анализа Интернет-ресурсов.

**Компиляция использованных источников не допускается, без их указания (в тексте или списке использованной литературы) цитата не должна превышать более пяти предложений и в общей сумме объема реферата составлять более 1 одной страницы.**

Реферат должен быть объемом не более десяти машинописных страниц, включая титульный лист (14 кегель, шрифт Times New Roman, полуторный интервал) и список литературы. Первый титульный лист не нумеруется. На нем указывается: название университета, кафедры; тема, Ф.И.О. студента и направление подготовки, Ф.И.О. преподавателя, время написания.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета или экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

| Оценка              | Характеристики ответа студента |
|---------------------|--------------------------------|
| Отлично             | 86-100% правильных ответов     |
| Хорошо              | 71-85%                         |
| Удовлетворительно   | 51- 70%                        |
| Неудовлетворительно | Менее 51%                      |

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно»

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75% ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50% ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50% ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).