

Приложение
фонд оценочных средств по дисциплине
«Сельскохозяйственная радиология»

1. Критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля) / практики

Код и наименование формируемой компетенции	Критерии оценивания	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)	Наименование оценочного средства	
				текущий контроль (включая контроль самостоятельной работы обучающихся)	промежуточная аттестация
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	Знать: естественные радионуклиды и загрязняющие почву радиоактивные вещества, их поведение в системе почва-растение; Уметь: использовать материалы почвенных и агрохимических исследований для прогнозирования поведения радиоактивных веществ в системе почва-растение; Владеть: методикой обоснования экологически безопасных агротехнологий,	ИД-1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур	Физические и химические основы сельскохозяйственной радиологии	тест	зачет
			Биологические основы радиологии		

Код и наименование формируемой компетенции	Критерии оценивания	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)	Наименование оценочного средства	
				текущий контроль (включая контроль самостоятельной работы обучающихся)	промежуточная аттестация
	позволяющих снизить экологические риски производства сельскохозяйственной продукции заданного качества.				
ПК-10 Способен к проведение радиологических наблюдений в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и программой исследований	Знать: закон радиоактивного распада, Уметь: проводить радиометрический и дозиметрический контроль почв, растений и других объектов окружающей среды, рассчитать параметры накопления радионуклидов	ИД-1 _{ПК-10} Демонстрирует знание закона радиоактивного распада для оценки изменения активности почвы во времени;	Поведение радионуклидов в агроэкосистеме. Методы снижения загрязнения сельскохозяйственной продукции.	контрольная работа №1	
		ИД-2 _{ПК-10} Владеет основами оценки параметров накопления радионуклидов сельско-	Применение радиометрических и дозиметрических методов исследования в сельскохозяйственной практике	контрольная работа №2	

Код и наименование формируемой компетенции	Критерии оценивания	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)	Наименование оценочного средства	
				текущий контроль (включая контроль самостоятельной работы обучающихся)	промежуточная аттестация
	сельскохозяйственными культурами; Владеть: основами оценки параметров накопления радионуклидов растениями, приемами снижения накопления радионуклидов сельскохозяйственными растениями из почвы	хозяйственными культурами.			

2. Уровни сформированности компетенций, их критерии и шкала оценивания

Шкала оценивания сформированности индикаторов компетенций

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Оценки сформированности индикаторов*			
	неудовлетворительно / не зачтено	удовлетворительно / зачтено	хорошо / зачтено	отлично / зачтено
ИД-1 _{опк-4} Использует материалы почвенных и агрохимических исследований,	Обучающийся не знает основной состав естественных радионуклидов и загрязняющие почву радиоактивные вещества,	Обучающийся знает естественные радионуклиды и загрязняющие почву радиоактивные вещества, слабо знает их поведение в	Обучающийся хорошо знает: основной состав естественных радионуклидов и загрязняющие почву радиоактивные вещества,	Обучающийся отлично знает основной состав естественных радионуклидов и загрязняющие почву радиоактивные вещества,

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Оценки сформированности индикаторов*			
	неудовлетворительно / не зачтено	удовлетворительно / зачтено	хорошо / зачтено	отлично / зачтено
справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур	их поведение в системе почва-растение; не умеет использовать материалы почвенных и агрохимических исследований для прогнозирования поведения радиоактивных веществ в системе почва-растение; не владеет методикой обоснования экологически безопасных агротехнологий,	системе почва-растение; частично умеет использовать материалы почвенных и агрохимических исследований для прогнозирования поведения радиоактивных веществ в системе почва-растение; не достаточно владеет методикой обоснования экологически безопасных агротехнологий,	их поведение в системе почва-растение; хорошо умеет использовать материалы почвенных и агрохимических исследований для прогнозирования поведения радиоактивных веществ в системе почва-растение; хорошо владеет методикой обоснования экологически безопасных агротехнологий,	их поведение в системе почва-растение; умеет использовать материалы почвенных и агрохимических исследований для прогнозирования поведения радиоактивных веществ в системе почва-растение; отлично владеет методикой обоснования экологически безопасных агротехнологий,
ИД-1 _{ПК-10} Демонстрирует знание закона радиоактивного распада для оценки изменения активности почвы во времени;	Обучающийся не знает закон радиоактивного распада, показателя активности почвы, причины определения этого показателя	Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками для их устранения, в том числе знает закон радиоактивного распада, может с помощью наводящих вопросов оценить изменение активности во времени	Обучающийся хорошо знает основной состав естественных радионуклидов, может самостоятельно оценить активность почвы во времени.	Обучающийся хорошо знает основной состав естественных радионуклидов, может самостоятельно, грамотно и точно оценить активность почвы во времени.
ИД-2 _{ПК-10} Владеет основами	Обучающийся не знает физические основы	Обучающийся допускает неточности в ответе, но	Обучающийся хорошо знает физические основы	Ответы на вопросы оценочных средств

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Оценки сформированности индикаторов*			
	неудовлетворительно / не зачтено	удовлетворительно / зачтено	хорошо / зачтено	отлично / зачтено
оценки параметров накопления радионуклидов сельскохозяйственными культурами	воздействия ионизирующего излучения на биологические объекты, не может объяснить методические основы радиометрического и дозиметрического контроля, не разбирается в параметрах оценки содержания радионуклидов в почве и растениях.	обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками для их устранения Знание физических основ воздействия ионизирующих излучений на биологические объекты выявляется при помощи дополнительных наводящих вопросов. Может охарактеризовать основные параметры накопления радионуклидов сельскохозяйственными культурами.	воздействия ионизирующих излучений на биологические объекты. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные.	самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно, продемонстрирован высокий уровень владения практическими умениями и навыками.

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций	Оценка сформированности компетенций	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные / профессиональные компетенции
Высокий	отлично / зачтено	Сформированы четкие системные знания, умения и навыки по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного

		освоения компетенции.	средства раскрыто полно, профессионально, грамотно, продемонстрирован высокий уровень владения практическими умениями и навыками. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции.
Повышенный	хорошо / зачтено	Знания, умения и навыки по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции.	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков.
Базовый	удовлетворительно / зачтено	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции.	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач.
Низкий	Неудовлетворительно / не зачтено	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

3. Оценочные средства, используемые в процессе формирования компетенций

3.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)	Задания (вопросы, темы) оценочного средства*
ИД-1_{опк-4} Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур	1. Физические и химические основы сельскохозяйственной радиологии 2. Биологические основы радиологии.	ТЕСТ: 1. Изотопами называются разновидности атомов одного химического элемента, различающиеся: 1) количеством свободной энергии в ядре 2) числом протонов 3) числом нейтронов 4) зарядом ядра 2. Установите правильную последовательность слов в предложении <i>«Радиоактивность – это ...»</i> 1) самопроизвольного распада 2) электромагнитного излучения 3) испусканием 4) и (или) 5) сопровождающееся 6) ядра атома 7) явление 8) частиц 3. Атомное ядро элемента состоит из 1) протонов 2) нейтронов 3) протонов и нейтронов 4) протонов, нейтронов и электронов 4. Естественные радионуклиды: 1) ^{40}K, ^{137}Cs, ^{90}Sr

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)	Задания (вопросы, темы) оценочного средства*
		2) ^{14}C, ^{90}Sr, ^{40}K 3) ^{238}U, ^{40}K, ^{232}Th 4) ^{239}Pu, ^{137}Cs, ^{131}I 5. Загрязнители биосферы после испытаний ядерного оружия: 1) ^{137}Cs, ^{90}Sr 2) ^{137}Cs, ^{90}Sr, ^{40}K 3) ^{14}C, ^{90}Sr, ^{40}K, ^{131}I 4) ^{238}U, ^{131}I, ^{40}K, ^{137}Cs, ^{90}Sr 6. Если период полураспада ^{42}K – 12 часов, то через 2 суток число радиоактивных атомов уменьшится: 1) До нуля 2) в 4 раза 3) в 16 раз 4) в 24 раза 7. Среди радионуклидов к короткоживущим относится: 1) ^{40}K 2) ^{131}I 3) ^{232}Th 4) ^{226}Ra 8. Гамма-излучение – это поток: 1) Электромагнитного излучения 2) Ядер атома гелия 3) Протонов 4) Нейтронов 5) Электронов и позитронов 9. Поток электронов соответствует физической природе 1) α – излучения 2) β – излучения 3) γ – излучения 4) n – излучения

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)	Задания (вопросы, темы) оценочного средства*
		10. После аварии на Чернобыльской АЭС наибольшим уровнем радиоактивного загрязнения в РФ характеризуются почвы 1) Орловской области 2) Рязанской области 3) Смоленской области 4) Курской области 5) Брянской области 11. Укажите химический элемент максимально препятствующий поступлению радиоактивного стронция из почвы в растения: 1) Кальций 2) Калий 3) Фосфор 4) Азот 12. Наибольшие коэффициенты накопления ^{137}Cs и ^{90}Sr в растениях наблюдаются на почвах: 1) Суглинистых с высоким содержанием органического вещества 2) Супесчаных с высоким содержанием органического вещества 3) Суглинистых с низким содержанием органического вещества 4) Супесчаных с низким содержанием органического вещества 13. Уровень загрязнения территории Cs-137, при котором обязательно переселение местных жителей (зона отчуждения), составляет: 1) более 3 Ки/км² 2) более 15 Ки/км² 3) более 40 Ки/км² 4) более 100 Ки/км² 14. Орган наибольшей локализации ^{137}Cs в организме млекопитающих 1) Печень 2) Костные ткани 3) Щитовидная железа 4) Желудочно-кишечный тракт

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)	Задания (вопросы, темы) оценочного средства*
		5) Относительно равномерно во всем теле 15. Орган наибольшей локализации ^{90}Sr в организме млекопитающих 1) Печень 2) Костные ткани 3) Щитовидная железа 4) Желудочно-кишечный тракт 5) Относительно равномерно во всем теле 16. Установите правильную последовательность. <i>Накопление ^{137}Cs и ^{90}Sr в единице хозяйственноценной части урожая культур увеличивается в ряду:</i> 1) бобовые (на зерно) 2) озимые зерновые 3) яровые зерновые 4) корнеплоды 17. Для снижения содержания ^{137}Cs в продукции растениеводства наиболее эффективны удобрения: 1) Азотные 2) Фосфорные 3) Калийные 18. Прием, который при использовании отдельно, не снижает накопление ^{137}Cs и ^{90}Sr в продукции растениеводства: 1) Известкование кислых почв 2) Внесение азотных удобрений 3) Внесение органических удобрений 4) Проведение глубокой вспашки с оборотом пласта 19. На территориях, сильно загрязненных ^{137}Cs и ^{90}Sr, лучше отказаться от выращивания: 1) Технических культур 2) Кормовых культур 3) Семенного материала

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)	Задания (вопросы, темы) оценочного средства*
		4) Овощей в теплицах с привозным грунтом 20. Укажите дозу облучения, учитывающую радиочувствительность различных органов человека: 1) Экспозиционная 2) Коллективная 3) Эффективная эквивалентная 4) Эквивалентная 21. Укажите единицы измерения поглощенной дозы облучения, принятые в системе СИ: 1) Бк 2) Гр 3) Р 4) Зв 5) Ки 22. «Кислородный эффект», фиксируемый в биотканях под действием ионизирующего излучения, определяется: 1) протекторным действием кислорода 2) сенсibiliзирующим действием кислорода 3) протекторным действием серосодержащих белков и кислорода 23. На какой стадии деления биологической клетки наблюдается наибольшая степень ее поражения: 1) Предсинтетической 2) Синтетической 3) Постсинтетической 4) Стадии митоза 24. Отметьте наиболее радиоустойчивую ткань (орган) при остром облучении организма: 1) нервная 2) кроветворная 3) желудочно-кишечный тракт

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)	Задания (вопросы, темы) оценочного средства*
		25. Отметьте наиболее радиочувствительные клетки крови: 1) эритроциты 2) лейкоциты 3) тромбоциты 26. Согласно теории мишени наиболее чувствительным объемом клетки по отношению к поражающему действию радиации является: 1) Митохондрии 2) Ядро 3) Клеточные мембраны 4) Цитоплазма 27. Какой источник делает наибольший вклад в формирование дозы облучения человека при отсутствии антропогенного загрязнения окружающей среды: 1) Терригенные радионуклиды при внутреннем облучении организма 2) Космические излучения 3) Терригенное внешнее излучение 4) Космогенные радионуклиды при внутреннем облучении организма 28. Отметьте радионуклид, имеющий первостепенное значение при формировании дозы внутреннего облучения человека за счет естественных источников в регионах Крайнего Севера: 1) ^{222}Rn 2) ^{238}U 3) ^{137}Cs 4) ^{40}K 5) ^{232}Th 29. За два периода полураспада от первоначальной активности радионуклида останется 1) $\frac{1}{8}$ часть 2) $\frac{1}{3}$ часть

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)	Задания (вопросы, темы) оценочного средства*
		3) $\frac{1}{4}$ часть 4) ничего не останется 30. В детекторе какого типа используется кристалл NaI для регистрации γ -излучения: 1) Газоразрядный 2) Полупроводниковый 3) Фотографический 4) Сцинтилляционный
ИД-1 _{ПК-10} Демонстрирует знание закона радиоактивного распада для оценки изменения активности почвы во времени;	3. Поведение радионуклидов в агроэкосистеме. Методы снижения загрязнения сельскохозяйственной продукции.	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1 (Пример, вариант 1). Вариант 1 1. Во сколько раз будут различаться скорости счета двух образцов, если в 1-м образце находится радионуклид с $T_{1/2}=12$ суток, а во 2-м – с $T_{1/2}= 7$ суток? Начальные скорости счета равны 158 и 260 имп/мин соответственно, а время между двумя измерениями равно 20 дням. 2. Во сколько раз уменьшится активность препарата за 20 суток, если $T_{1/2}=5.5$ суток?
ИД-2 _{ПК-10} Владеет основами оценки параметров накопления радионуклидов сельскохозяйственными культурами	4. Применение радиометрических и дозиметрических методов исследования в сельскохозяйственной практике	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2. (Пример, вариант 1) 1. Единицы активности 2. Классификация газоразрядных счетчиков с указанием особенностей строения и функционирования. 3. Что измеряет дозиметр СРП -68?

Вопросы к зачету

Код и наименование формируемой компетенции	Вопросы оценочного средства*
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	1. История возникновения и развития радиологии 2. Строение атома. Радиоактивный распад. 3. Явление изотопии. 4. Физические характеристики радионуклидов. 5. Типы радиоактивного распада: альфа-, бета-, гамма-распад. 6. Схема распада радионуклида. 7. Характеристика альфа-, бета- и гамма-излучений. 8. Понятие активности радиоактивного вещества, единицы измерения активности (система СИ, несистемные). 9. Взаимодействие альфа-излучения с веществом. 10. Взаимодействие бета-излучения с веществом. 11. Взаимодействие гамма-излучения с веществом. 12. Закон поглощения гамма-излучения веществом. Слой половинного ослабления. 13. Источники естественного радиационного фона 14. Естественная радиоактивность и радиоактивные семейства 15. Естественный радиационный фон как источник формирования внешней дозы облучения человека. 16. Естественный радиационный фон как источник формирования внешней дозы облучения человека. 17. Космическое излучение как источник ионизирующего излучения 18. Естественный радиационный фон как источник формирования внешней дозы облучения человека. 19. Источники радона в окружающей среде. Проблема радона. 20. Вклад изотопов радона в формирование дозы облучения населения 21. Искусственные источники ионизирующих излучений. 22. Источники формирования внешней и внутренней дозы облучения населения 23. Состав и свойства основных радионуклидов, образующихся при ядерных взрывах и авариях на ядерных производствах и атомных электростанциях 24. Радиоэкологическая обстановка на территории России (естественный радиационный фон, источники загрязнения). 25. Радиоактивное загрязнение территории РФ после Чернобыльской аварии 26. Прямое действие ионизирующей радиации на биологические объекты. Теория мишени. 27. Теория косвенного (непрямого) действия радиоактивных излучений на биологические объекты.

Код и наименование формируемой компетенции	Вопросы оценочного средства*
	28. Опосредованное действие ионизирующего излучения на клетку. 29. Радиобиологические эффекты на клеточном уровне. 30. Модификация радиобиологического эффекта. Радиосенсибилизация. 31. Модификация радиочувствительности биологического объекта: радиопротекторы 32. Модификация радиобиологического эффекта. Кислородный эффект. 33. Виды зависимости доза–эффект в радиологических исследованиях. 34. Радиочувствительность клеточного ядра. Хромосомные аберрации. 35. Радиочувствительность биологической клетки 36. Радиочувствительность различных органов и тканей человека. Правило Бергонье-Трибондо. 37. Радиочувствительность организма животных и человека 38. Понятие лучевой болезни (острая и хроническая форма) 39. Действие внешнего радиоактивного излучения на сельскохозяйственные растения 40. Понятие радиационного мутагенеза 41. Эффект радиостимуляции роста и развития растений. 42. Сущность радиометрического измерения. Устройство радиометра 43. Возможности спектрометрических методов при изучении радиоактивных веществ 44. Факторы, влияющие на переход стронция-90 из почвы в растения 45. Факторы, влияющие на переход ¹³⁷Cs из почвы в растения 46. Количественные параметры, характеризующие накопление радионуклидов растениями из почвы (коэффициент накопления, коэффициент перехода) 47. Мероприятия по снижению перехода искусственных радионуклидов из почвы в сельскохозяйственные растения 48. Комплекс мероприятий, направленный на снижение содержания радионуклидов в пищевой продукции
ПК-10 Способен к проведение радиологических наблюдений в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и программой исследований	1. Понятие активности радиоактивного препарата, единицы измерения. 2. Доза излучения и ее мощность. 2. Экспозиционная доза облучения. Аппаратура для её измерения 3. Поглощенная доза облучения. Единицы измерения 4. Эквивалентная доза облучения, единицы измерения. Коэффициент относительной биологической эффективности. 5. Понятие эффективной эквивалентной дозы облучения.

Код и наименование формируемой компетенции	Вопросы оценочного средства*
	6. Коллективная доза облучения 7. Классификация детекторов для регистрации ионизирующих излучений 8. Газоразрядные детекторы для регистрации радиоактивных излучений. Устройство и принцип работы. 9. Сцинтилляционные детекторы. Устройство и принцип регистрации излучений. 10. Калибровка детектора радиоактивного излучения. Коэффициент связи 11. Закон радиоактивного распада. 12. Связь массы радиоактивного изотопа и его активности 13. Определение времени достижения радиоактивным препаратом заданной величины активности..