

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бойко Елена Григорьевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.10.2023 20:52:45
Уникальный программный ключ:
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»
Институт биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра незаразных болезней животных

«Утверждаю»
Заведующий кафедрой



О.А. Столбова

« 08 » июля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Радиобиология с основами радиационной гигиены

для направления подготовки **36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**
профиль «**Ветеринарно-санитарная экспертиза**»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения – очная, заочная

Тюмень, 2022

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденный Министерством образования и науки РФ «19» 09. 2017 г., приказ № 939

2) Учебный план основной образовательной программы 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза профиля Ветеринарно-санитарная экспертиза одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «01» июля 2022 г. Протокол № 11

Рабочая программа учебной дисциплины Радиобиология с основами радиационной гигиены одобрена на заседании кафедры Незаразных болезней сельскохозяйственных животных от «06» 07. 2022 г. Протокол № 10

Заведующий кафедрой



О.А. Столбова

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией института от «08» 07 2022 г. Протокол № 11

Председатель методической комиссии института



М.А. Часовщикова

Разработчики:

Окунев А.М., доцент кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных, канд.вет.наук

Директор института:



А.А.Бахарев

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ИД-11 _{ОПК-4} Обосновывает и решает общепрофессиональные задачи с учетом требований радиационной безопасности	<p><i>Знать:</i> основы радиационной безопасности и санитарно-гигиенические правила и нормы (НРБ-99, ОСПОРБ-99); Мет. рекомендации по санитарному контролю за содержанием радиоактивных веществ в объектах внешней среды; Федеральный закон «О радиационной безопасности населения».</p> <p><i>Уметь:</i> нормировать и прогнозировать радиоактивное загрязнение с.-х. сырья и произведенной продукции.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками безопасной работы с РВ и организации радиационного контроля при производстве и переработке с.-х. продукции.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* обязательной части образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: основы биофизики и биологической химии, анатомии и физиологии животных, кормления с.-х. животных, стандартизации и сертификации кормов и кормовых добавок.

Радиобиология с основами радиационной гигиены является предшествующей дисциплиной для дисциплин: ветеринарно-санитарная экспертиза, ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продукции животноводства, ветеринарно-санитарный контроль в лабораторных условиях, безопасность жизнедеятельности, биологическая безопасность в чрезвычайных ситуациях, ветеринарная биотехнология.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре по очной форме обучения и на 3 курсе в 6 семестре заочной форме обучения.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единицы).

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная	заочная
Аудиторные занятия (всего)	48	14
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекционного типа	32	10
Практические работы (ПР)	16	4
Самостоятельная работа (всего)	60	94
<i>В том числе:</i>	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	70
Самостоятельное изучение тем	8	
Контрольные работы	-	24
Реферат	22	-
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
Общая трудоемкость:		
часов	108	108
зачетных единиц	3	3

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Введение. Предмет, цели и задачи его изучения.	Краткая история развития вет. радиобиологии. Предмет и задачи этой науки и её роль в защите населения от радиационных воздействий.
2.	Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами.	Содержание документов НРБ-99 и ОСПОРБ-99. Санитарно-гигиенические нормативы (СанПиН). Понятия ДЭД, ПДК, ВДУ. Утилизация РАО и способы дезактивации.
3.	Физические и химические основы радиобиологии.	Элементы ядерной физики. Явление радиоактивности и виды распадов. Ядерные излучения, их свойства и взаимодействие с веществом. Химические особенности глобальных радионуклидов..
4.	Дозиметрия и радиометрия ядерных излучений.	Методы и средства обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Виды доз и единицы их измерения. Дозиметрические и радиометрические приборы и их характеристика. Способы определения истинной активности проб.
5.	Биологические основы ветеринарной радиобиологии.	Механизм биологического действия излучений на молекулярном, клеточном, тканевом и организменном уровнях. Радиочувствительность с.-х. животных. Проблема действия малых доз облучения.
6.	Лучевые поражения животных.	Лучевая болезнь и её формы, лучевой ожог и комбинированные патологии. Генетические эффекты и отдаленные последствия облучения животных и человека.

7.	Токсикология радиоактивных веществ.	Факторы, определяющие токсическое действие радионуклидов. Классификация изотопов по их радиотоксичности и закономерности метаболизма в организме животных. Характеристика наиболее опасных глобальных радионуклидов.
8.	Радиационная ветеринарно-санитарная экспертиза с.-х. продукции.	Цели и задачи радиационного мониторинга в аграрном секторе. Правила отбора и пересылки проб. Экспрессные методы определения удельной активности в кормах и продуктах животного происхождения. ПДУ содержания глобальных радионуклидов в с.-х. продукции. Радиохимический анализ, этапы его проведения.
9.	Использование радиационной биотехнологии в зооветеринарной науке и практике.	Радиоиндикационный и радиоиммунный методы исследований. Применение стимулирующего, мутагенного и летального действия радиации в животноводстве.

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	ПР	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Введение. Предмет, цели и задачи его изучения.	2	-	1	3
2.	Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами.	2	4	8	14
3.	Физические и химические основы радиобиологии.	6	-	4	10
4.	Дозиметрия и радиометрия ядерных излучений.	-	4	8	12
5.	Биологические основы ветеринарной радиобиологии.	6	-	6	12
6.	Лучевые поражения животных.	4	-	10	14
7.	Токсикология радиоактивных веществ.	6	-	8	14
8.	Радиационная ветеринарно-санитарная экспертиза с.-х. продукции.	4	8	7	19
9.	Использование радиационной биотехнологии в зооветеринарной науке и практике.	2	-	8	10
	Итого:	32	16	60	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	ПР	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Введение. Предмет, цели и задачи его изучения.	1	-	4	5
2.	Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами.	1		12	13
3.	Физические основы радиобиологии.	2	-	10	12
4.	Дозиметрия и радиометрия ядерных излучений.	-	2	12	14
5.	Биологические основы ветеринарной радиобиологии.	2	-	10	12
6.	Лучевые поражения животных.	1	-	9	10
7.	Токсикология радиоактивных веществ.	2	-	12	14
8.	Радиационная ветеринарно-санитарная экспертиза с.-х. продукции.	1	2	14	17
9.	Использование радиационной биотехнологии в ветеринарной науке и практике.	-	-	11	11
	Итого:	10	4	94	108

4.3. Занятия семинарского типа

очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)
1	2	3	4
1.	2	Содержание документов НРБ-99/2010 и ОСПОРБ-99/2010. Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и способы утилизации радиоактивных отходов; методы дезактивации рабочих поверхностей;	4
2.	4	Современные методы обнаружения и регистрации ядерных излучений; дозиметрические и радиометрические приборы и правила их эксплуатации. Виды доз и единицы их измерения; расчет доз от внешних и внутренних источников облучения биологических объектов.	4
3.	8	Радиоактивное загрязнение поверхности растительного и животного сырья, определение плотности потока альфа- и бета-частиц. Правила отбора проб и подготовки их к исследованию на	

		радиоактивность. Экспрессное определение суммарной активности гамма- и бета-излучающих радионуклидов в с.-х. продукции. Сравнительный метод определения радиоактивности проб. Расчет калиевого эталона и определение удельной бета-активности в зольных остатках растительной и животной продукции. Экспрессные методы определения удельной активности глобальных радионуклидов (Sr-90, Cs-137) в пробах с.-х. продукции; контрольные уровни (КУ) содержания радиоизотопов.	8
Итого:			16

заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)
1.	4	Виды доз и единицы их измерения; расчет доз от внешних и внутренних источников облучения биологических объектов.	2
2.	8	Экспрессные методы определения удельной активности глобальных радионуклидов (Sr-90, Cs-137) в пробах с.-х. продукции; контрольные уровни (КУ) содержания радиоизотопов.	2
Итого:			4

4.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ). *Не предусмотрено ОПОП.*

5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	70	тестирование, решение задач
Самостоятельное изучение тем	8		тестирование
Контрольные работы	-	24	защита контрольной работы
Реферат	22	-	защита реферата
всего часов:	60	94	

5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Окунев А.М. Техника радиационной безопасности: Мет. указания к ЛПЗ по ветеринарной и с.-х. радиологии. – Тюмень:ИПК ТГСХА, 2002. – 27 с.

2. Окунев А.М. Методы и средства обнаружения и измерения радиоактивных загрязнений в сельском хозяйстве: Методические указания к проведению ЛПЗ по ветеринарной и с.-х. радиологии. – Тюмень: ИПК ТГСХА, 2006. – 34 с.
3. Окунев А.М. Экспрессные методы радиометрической экспертизы продукции растениеводства и животноводства: Методические указания к проведению ЛПЗ по ветеринарной и с.-х. радиологии. – Тюмень: Изд-во “Ризограф”, 2009. – 64 с.
4. Окунев А.М. Сборник задач и примеров по радиобиологии: Учебное пособие. – Тюмень: Изд-во ГАУСЗ, 2015. – 28 с.
5. Окунев А.М. Методические указания для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения по ветеринарной и с.-х. радиобиологии, радиоэкологии. – Тюмень, 2016. – 23 с.

5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

1. Загрязненность окружающей среды радионуклидами в результате ядерных взрывов и аварий на промышленных реакторах.
2. Перспективы применения радиационных технологий в борьбе с вредными насекомыми и клещами в сельском хозяйстве.
3. Виды ионизирующих излучений и дозы радиации, которые используют для консервации продукции растениеводства и животноводства.
4. Радиационная безопасность при работе с радиоактивными веществами.
5. Методы и средства дезактивации продуктов и сырья животного происхождения.
6. Методы оценки генетических эффектов ионизирующей радиации у животных.
7. Характеристика сочетанного радиационного воздействия на животных.
8. Биологическое действие особо опасных радионуклидов.
9. Пути поступления радионуклидов в организм с.-х. животных и птиц.
10. Накопление радионуклидов в организме в зависимости от вида, пола и возраста животного, а также строения желудочно-кишечного тракта.
11. Зоотехнические способы снижения поступления радионуклидов в организм животных и продукцию животноводства.
12. Влияние уровня и источника кальциевого питания животных на переход радиостронция из рациона в продукцию животноводства.
13. Примеры использования радиации для повышения продуктивности животных и улучшения качества продукции.
14. Фактор изменения дозы (ФИД) при использовании радиопротекторов.

5.4. Темы рефератов: Указаны в приложении 1.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ОПК-4	ИД-11 _{ОПК-4} Обосновывает и решает общепрофессиональные задачи с учетом требований радиационной безопасности	Знать: основы радиационной безопасности и санитарно-гигиенические правила и нормы (НРБ-99, ОСПОРБ-99); Мет. рекомендации по санитарному контролю за	тест, зачетный билет, вопросы к защите реферата

		<p>содержанием радиоактивных веществ в объектах внешней среды; Федеральный закон «О радиационной безопасности населения».</p> <p>Уметь: нормировать и прогнозировать радиоактивное загрязнение с.-х. сырья и произведенной продукции.</p> <p>Владеть: навыками безопасной работы с РВ и организации радиационного контроля при производстве и переработке с.-х. продукции.</p>	
--	--	--	--

6.2. Шкалы оценивания

Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

Шкала оценивания устного зачета

зачтено	<p>Обучающийся демонстрирует полное или частичное понимание темы вопросов зачетного билета. Обладает от глубоких до общих знаний по радиационной безопасности НРБ-99 и основным санитарным правилам ОСПОРБ-99. Обучающийся без особых затруднений способен обосновать и прогнозировать, а также нормировать радиоактивное загрязнение с.-х. продукции. Владеет навыкам радиометрической экспертизы и сертификации с.-х. продукции, без усвоения некоторых положений СанПиН. Основные понятия формулирует с некоторой неточностью, но вопросы разобраны полностью, практическое задание решено с некоторой неточностью.</p>
не зачтено	<p>Обучающийся демонстрирует небольшое понимание или непонимание темы вопросов зачетного билета. Обучающийся не знает значительную часть материала по радиационной безопасности НРБ-99 и основным санитарным правилам ОСПОРБ-99, допустил значительные ошибки в процессе изложения теоретических вопросов по прогнозированию и нормированию радиоактивного загрязнения с.-х. продукции. Приводит ошибочные определения, не один вопрос не рассмотрен до конца, не решено практическое задание или выбран не верный алгоритм решения.</p>

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы: Указаны в приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Лысенко Н.П., Пак В.В., Рогожина Л.В., Кусурова З.Г. Радиобиология: Учебник. – СПб.: Изд-во «Лань», 2016. – 576 с.
2. Сельскохозяйственная радиология [Электронный ресурс]: учебное пособие /. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. — 230 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64780.html>.
3. Фокин, А.Д. Сельскохозяйственная радиология [Электронный ресурс]: учебник/ А.Д. Фокин, А.А. Лурье, С.П. Торшин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/665>.

б) дополнительная литература:

1. Бекман И. Н. Радиоэкология и экологическая радиохимия: учебник для вузов / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 497 с.
2. Бударков В.А., Зенкин А.С., Боченков В.Ф. Радиобиология. Радиационная безопасность с.-х. животных. – М.: КолосС, 2008. – 351с.
3. Лысенко Н.П., Пак В.В., Рогожина Л.В. Практикум по радиобиологии: Учебное пособие. – М.: КолосС, 2007. – 399 с.
4. Лысенко Н.П., Пастернак А.Д., Рогожина Л.В., Павлов А.Г. Ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – 240 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет". Базы данных:

- Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» www.e.lanbook.com ;
- Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/> ;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Окунев А.М. Техника радиационной безопасности: Мет. указания к ЛПЗ по ветеринарной и с.-х. радиологии. – Тюмень:ИПК ТГСХА, 2002. – 27 с.
2. Окунев А.М. Методы и средства обнаружения и измерения радиоактивных загрязнений в сельском хозяйстве: Методические указания к проведению ЛПЗ по ветеринарной и с.-х. радиологии. –Тюмень: ИПК ТГСХА, 2006.– 34 с.
3. Плющиков В.Г., Семенов О.Г. Учебно-методическое пособие по курсу «Сельскохозяйственная радиоэкология», ч.1 «Физические и биологические основы действия ионизирующих излучений». М.: Изд-во РУДН.- 2006.- 64с.
4. Плющиков В.Г., Семенов О.Г. Учебно-методическое пособие по курсу «Сельскохозяйственная радиоэкология», ч.II «Сельскохозяйственное производство в условиях радионуклидного загрязнения». М.: Изд-во РУДН.- 2006.- 64с.
5. Плющиков В.Г., Семенов О.Г. Учебно-методическое пособие по курсу «Сельскохозяйственная радиоэкология», ч.III «Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции». М.: Изд-во РУДН.- 2006.- 64с.
6. Окунев А.М. Экспрессные методы радиометрической экспертизы продукции растениеводства и животноводства: Методические указания к проведению ЛПЗ по ветеринарной и с.-х. радиологии. – Тюмень: Изд-во “Ризограф”, 2009. – 64 с.

10. Перечень информационных технологий - не требуется

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для чтения лекций по дисциплине используются аудитории, оборудованные мультимедийной техникой.

Для проведения лабораторных и практических занятий используются:

1. Аккредитованная учебно-производственная лаборатория радиологии.
2. Комплект бытовых и профессиональных дозиметров.
3. Альфа-, бета- и гамма-радиометры для определения суммарной и удельной активности природных и техногенных радионуклидов.
4. Сигнализаторы радиоактивного загрязнения различных поверхностей и рук бета- и гамма-излучающими нуклидами.
5. Набор закрытых источников ионизирующих излучений (альфа-, бета-, гамма-).
6. Средства индивидуальной защиты, радиационный бокс, защитные щитки, устройства для дистанционной работы.
7. Набор плакатов и рисунков по радиобиологии и радиоэкологии.
8. Видеофильмы по радиоэкологии: «Радиоактивные волки Чернобыля – Radioactive wolves [HD]», «Чернобыль. 20 лет спустя».

12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Институт биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра незаразных болезней животных

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине
Радиобиология с основами радиационной гигиены

для направления подготовки **36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**
профиль **Ветеринарно-санитарная экспертиза**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: доцент, канд.вет.наук

А.М.Окунев

Утверждено на заседании кафедры

протокол № 10 от «06» 07. 2022 г.

Заведующий кафедрой



О.А. Столбова

Тюмень, 2022

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины
Радиобиология с основами радиационной гигиены**

1. Текущий контроль выполнения самостоятельной работы

1.1. Комплект заданий для контрольной работы

Тема. Физические основы радиобиологии

Вариант 1. Строение атома

Задание 1. Строение атома и физическая характеристика элементарных частиц, входящих в его состав.

Задание 2. Дефект массы ядра и энергия связи в нем нуклонов.

Задание 3. Эффекты возбуждения и ионизации атомов.

Вариант 2. Изотопия элементов и явление радиоактивности.

Задание 4. Явление изотопии. Стабильные и нестабильные изотопы.

Задание 5. Явление радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность.

Задание 6. Закон радиоактивного распада. Понятия скорости распада радиоактивного вещества и периода полураспада. Единицы активности.

Вариант 3. Характеристика ядерных излучений.

Задание 7. Происхождение ядерных излучений и основные виды радиоактивного распада.

Задание 8. Виды ядерных излучений и их физические свойства.

Задание 9. Формы потери энергии ядерных излучений при прохождении через вещество-поглотитель и эффекты взаимодействия.

Вариант 4. Дозиметрия и радиометрия ядерных излучений.

Задание 10. Физикохимические процессы, лежащие в основе методов обнаружения и регистрации ионизирующих излучений.

Задание 11. Дозиметрические и радиометрические приборы и их характеристика.

Задание 12. Методы приготовления препаратов для радиометрии.

Тема. Основы сельскохозяйственной радиоэкологии

Вариант 1. Источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Задание 13. Естественные и искусственные источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Задание 14. Особенности радиоактивного загрязнения территории Тюменской области.

Задание 15. Роль ТЭКа в радиоактивном загрязнении внешней среды природными нуклидами.

Вариант 2. Закономерности миграции радионуклидов в геобиосфере. Понятие пищевой цепи.

Задание 16. Виды пищевых цепочек в Тюменской области.

Задание 17. Факторы, влияющие на миграцию радионуклидов по звеньям пищевых цепочек.

Задание 18. Биологические особенности растений и животных, определяющие поступление радионуклидов в их организм.

Вариант 3. Мероприятия по снижению поступления радионуклидов в с.-х. продукцию.

Задание 19. Агротехнические и агрохимические способы снижения поступления радионуклидов в растения.

Задание 20. Зоотехнические мероприятия по снижению поступления радионуклидов в организм животных.

Задание 21. Способы переработки с.-х. продукции, загрязненной радиоактивными веществами.

Вариант 4. Радиационный и санитарно-гигиенический мониторинг радиоактивно загрязненных территорий.

Задание 22. Экологический мониторинг.

Задание 23. Биосферный мониторинг.

Задание 24. Социально-гигиенический мониторинг.

Тема. Биологическое действие ионизирующих излучений

Вариант 1. Механизм биологического действия ядерных излучений.

Задание 25. Современные представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений. Основные теории.

Задание 26. Действие радиации на цикл клеточного деления.

Задание 27. Чувствительность различных органов и тканей с.-х. животных к воздействию ядерных излучений.

Вариант 2. Лучевые поражения животных.

Задание 28. Иммунобиологическая реактивность организма животных при воздействии на них ионизирующих излучений.

Задание 29. Влияние ядерных излучений на органы размножения животных, наследственность и их потомство.

Задание 30. Генетическое действие радиации и отдаленные последствия облучения животных.

Вариант 3. Основы радиотоксикологии.

Задание 31. Виды лучевых патологий у животных. Факторы, влияющие на характер и тяжесть лучевых поражений при инкорпорации радионуклидов.

Задание 32. Понятие о радиотоксичности нуклидов. Метаболизм радионуклидов в организме с.-х. животных.

Задание 33. Радиотоксикологическая характеристика наиболее опасных изотопов йода, стронция, цезия и свинца.

Тема. Радиометрическая ветеринарно-санитарная экспертиза с.-х. продукции

Вариант 1. Основы радиометрических исследований.

Задание 34. Способы приготовления препаратов для радиометрии.

Задание 35. Выбор детектора для измерения радиоактивности препарата.

Задание 36. Параметры, влияющие на скорость счета от радиоактивного препарата.

Вариант 2. Цели и задачи проведения радиометрической экспертизы.

Задание 37. Этапы проведения радиометрической ветеринарно-санитарной экспертизы продукции растениеводства и животноводства.

Задание 38. Радиохимический анализ.

Задание 39. Характеристика лабораторного радиометра «Гамма плюс» и программного обеспечения «Прогресс», используемых при сертификационных исследованиях.

Вариант 3. Использование данных радиометрической экспертизы для прогнозирования и нормирования радиоактивного загрязнения продукции.

Задание 40. Основы нормирования и прогнозирования содержания радиоактивных веществ в кормах и продукции животноводства.

Задание 41. Мероприятия по снижению поступления радионуклидов в с.-х. продукцию.

Задание 42. Принципы ведения животноводства на территории, загрязненной радиоактивными веществами.

Вариант 4. Основы радиационной безопасности.

Задание 43. Содержание документов по радиационной безопасности (НРБ-99/2010,

ОСПОРБ-99/2010).

Задание 44. Методы и средства защиты при работе с радиоактивными веществами.

Задание 45. Способы дезактивации продукции растениеводства и животноводства.

Таблица с вариантами контрольных работ

Последняя/предпоследняя цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1, 36, 42	2, 35, 43	3, 34, 44	4, 33, 45	5, 32, 20	6, 30, 21	7, 29, 19	8, 28, 18	9, 27, 17	10, 26, 16
1	11, 25, 15	12, 24, 14	13, 23, 44	14, 22, 45	15, 21, 36	16, 20, 37	17, 19, 38	18, 19, 39	1, 37, 20	2, 39, 21
2	38, 20, 13	40, 21, 14	35, 22, 15	6, 23, 16	7, 24, 17	8, 25, 18	9, 26, 19	10, 27, 20	11, 28, 41	12, 29, 42
3	13, 30, 43	14, 31, 44	15, 32, 45	16, 33, 26	17, 34, 27	18, 35, 28	19, 36, 29	37, 20, 30	38, 21, 42	39, 22, 43
4	40, 23, 44	41, 24, 45	15, 25, 36	17, 26, 37	18, 27, 38	9, 28, 39	10, 29, 40	11, 30, 41	12, 31, 42	13, 32, 43
5	14, 33, 44	15, 34, 45	16, 35, 26	17, 36, 27	18, 25, 8	5, 22, 39	6, 23, 30	7, 24, 15	8, 25, 42	9, 26, 43
6	18, 35, 44	19, 36, 45	1, 20, 16	2, 21, 17	37, 22, 8	34, 23, 9	35, 24, 10	36, 25, 11	37, 26, 12	38, 27, 13
7	17, 19, 4	18, 19, 5	1, 18, 26	2, 19, 27	34, 23, 8	35, 24, 9	6, 25, 40	37, 26, 42	8, 27, 43	39, 28, 44
8	7, 24, 45	8, 25, 36	9, 26, 37	10, 27, 38	11, 28, 39	12, 29, 40	36, 23, 1	37, 24, 2	38, 25, 3	39, 26, 4
9	10, 27, 5	11, 28, 6	12, 29, 7	4, 23, 18	5, 24, 39	6, 25, 20	7, 26, 32	8, 27, 34	9, 28, 45	10, 29, 36

Критерии оценки контрольной работы:

-оценка «зачтено» выставляется студенту, если контрольная работа выполнена по своему варианту, допущено по каждому вопросу по одной несущественной ошибке и на один вопрос допущена одна существенная ошибка, приведены рисунки, таблицы и иллюстрации, требующие эти пояснения по работе, список использованной литературы превышает 5 источников;

-оценка «не зачтено» выставляется студенту, если контрольная работа выполнена не по своему варианту, допущено по пятидесяти процентам вопросов по одной существенной ошибке, не приведены рисунки и иллюстрации и т.п. по работе, требующие эти пояснения к поставленному вопросу.

1.2. Комплект разноуровневых задач

1.2.1. Задачи репродуктивного уровня

Задача №1. Рассчитать какую дозу получают мягкие ткани руки за 1 час, если мощность экспозиционной дозы гамма-излучения в данном участке составляет 80 Р/мин.

Задача №2. Рассчитать эквивалентную дозу облучения животного от смешанного источника излучения, если поглощенная доза от гамма-излучения составила 3 рада, бета-излучения 10 рад и быстрых нейтронов 20 рад.

Задача №3. На рабочем месте имеется радиоактивный препарат ^{60}Co активностью 10 мг-экв. радия. Какую дозу получит лаборант на расстоянии 0,5 м за 6 дней, если будет работать по 1 часу ежедневно?

Задача №4. Во сколько раз надо увеличить расстояние от точечного источника гамма-излучения, чтобы мощность излучения уменьшилась в 36 раз?

Задача №5. В каком случае будет значительнее падение мощности гамма-излучения: при увеличении расстояния с 1 до 5 или с 5 до 25 см?

Задача №6. Определить безопасное расстояние, на котором можно находиться профессиональному работнику от источника излучения ^{137}Cs активностью 20 мг-экв. радия, работая по 6 часов в день.

Задача №7. Определить расстояние до источника излучения (^{137}Cs), на котором может находиться работник промышленного предприятия, если активность изотопа составляет $3,7 \times 10^5$ Бк.

Задача №8. Требуется определить экспозиционную дозу, создаваемую точечным источником гамма-излучения ^{60}Co активностью 10 мКи ($M = 1,57$ мг-экв.радия) на расстоянии 1 м за 2 часа.

Задача №9. На рабочем месте находится раствор гипсурана, меченный йодом-131, активностью 2 мг-экв. радия на расстоянии 60 см от врача. Какую дозу получит этот человек за 4 часа работы?

Задача №10. Определить дозу внешнего облучения коров средней массой 400 кг, выпасавшихся на открытой местности 9 часов от молодых РПД, выпавших с осадками, если мощность дозы излучения составляла 0,05 Гр/ч, а дозовый коэффициент $\alpha = 0,64$.

Задача №11. Рассчитать годовую дозу внутреннего облучения человека, если с водой и пищей в его организм за это время поступило 80500 Бк ^{137}Cs и 20400 Бк ^{90}Sr . Сопоставить полученные данные с дозовым пределом для населения (НРБ-99).

Задача №12. Рассчитать дозу внешнего облучения пастуха за 12 часов (за летний сезон, 4 мес.), если плотность загрязнения пастбища радионуклидом ^{137}Cs составляет 10 Ки/км².

Задача №13. Рассчитать толщину защитного экрана из алюминия при работе с радиоактивным фосфором (^{32}P), если плотность металла составляет 460 мг/см³, а слой половинного ослабления бета-излучения в нем – 115 мг/см².

Задача №14. Рассчитать толщину стенки контейнера из свинца для перевозки радиоактивного кобальта (^{60}Co) с мощностью излучения 5 мР/ч, если слой половинного ослабления гамма-излучения составляет 100 мг/см², а плотность свинца равна 800 мг/см³.

Задача №15. Лаборант производит приготовление препаратов ^{60}Co (энергия гамма-излучения кобальта-60 равна 1,25 МэВ) общей активностью 300мг- экв.радия в течение одного часа за смену. Расстояние от его груди до источников излучения составляет 40 см. Какой толщины экран из свинца необходим для защиты его от переоблучения?

Задача №16. Рассчитать активность ^{90}Sr в костях северного оленя сравнительным методом, если в пробе золы массой 50 г (толстослойный препарат) No составила 40 с⁻¹. Скорость счета импульсов от эталона, активностью 1,6 кБк, была равна 800 с⁻¹.

Задача №17. Радиационный фон в лаборатории ($N_{\text{ф}}$) составил 60 имп./мин.(мин⁻¹), а скорость счета от пробы (N_{x}) – 240 мин⁻¹. Сколько минут надо производить измерения пробы, чтобы величина относительной ошибки не превысила 10% (при $n = 5$, $P = 0,95$)?

Задача №18. Радиационный фон при радиометрии пустой кюветы составил 10 имп./ 10 с , а количество импульсов от радиоактивного препарата было равно 500 имп. за 10 с. Достаточно ли проводить измерения препарата в течение 10 с (при $n=5$, $P=0,95$), чтобы ошибка не превышала 5%?

Задача № 19. При тестировании плотности потока β -частиц на рабочей поверхности СИЗ с помощью радиометра регистрация скорости счета импульсов от нуля до максимального значения происходит за 3 с. Какую «постоянную времени» надо установить на интенсиметре, фиксирующем радиоактивное загрязнение одежды?

1.2. 2. Задачи реконструктивного уровня

№1. Рассчитать коэффициент озоления (М) пробы свеклы кормовой (масса – 5 кг), если после её концентрации получено 60 г золы; рассчитать коэффициент М пробы молока (объем 4,5 л), если после его концентрации получено 40 г золы.

№2. Рассчитать удельную активность (Ам, Бк/кг) ^{90}Sr в сырой пробе свеклы кормовой, если активность изотопа в 30 г золы составила 69 Бк; рассчитать Ам, Бк/л ^{90}Sr в молоке, если активность изотопа в 30 г золы была равна 125 Бк.

№3. Рассчитать суммарную удельную бета-активность сырой пробы молока по зольным остаткам сравнительным методом, если активность калиевого эталона (35 г) составила 445 Бк, а скорость счета импульсов, $N_0 = 80 \text{ с}^{-1}$; скорость счета от пробы золы (толстослойный препарат массой 35 г), $N_0 = 32 \text{ с}^{-1}$.

№4. Для радиохимического анализа требуется приготовить 100 мл раствора – носителя стабильного цезия из соли CsNO_3 с содержанием металлического цезия 30мг/мл. Рассчитать сколько грамм соли нитрата цезия для этого необходимо.

№5. Сделать прогнозный расчет содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в сене злаково-разнотравном, если плотность загрязнения (q) естественных сенокосных угодий на пойме (дерново-подзолистая почва) составила 10 и 1 Ки/км² соответственно указанных радионуклидов.

№6. Сделать прогнозный расчет содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в томатах, выращенных на супесчаной дерново-подзолистой почве, если плотность её загрязнения составила 15 Ки/км² по цезию и 2 Ки/км² по стронцию, соответственно.

№7. Рассчитать содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в молоке и мясе крупного рогатого скота, если суточное поступление ($\text{CA}_{\text{рац.}}$) из рациона цезия составило 2450 Бк, а стронция – 3680 Бк.

№8. Определить радиоактивное загрязнение свинины цезием и стронцием, если суммарная активность суточного рациона свиней на откорме по цезию составила 2500 Бк, а по стронцию – 900 Бк.

№9. Определить радиоактивное загрязнение баранины цезием и стронцием, если суммарная активность суточного рациона овец по цезию составила 5600 Бк, а по стронцию 2700 Бк.

№10. Определить радиоактивное загрязнение говядины цезием и стронцием, если суммарная активность суточного рациона бычков на откорме по цезию составила 3500 Бк, а по стронцию 1200 Бк.

№11. Определить радиоактивное загрязнение оленины глобальными радионуклидами в зимний период, если суммарная активность суточного рациона северных оленей по цезию составила 4200 Бк, а по стронцию 2100 Бк.

№12. Сделать прогноз по радиоактивному загрязнению сена, молока и мяса кр.рог.скота, при выпасе животных на пастбище вблизи СЗЗ АЭС, если интенсивность постоянных воздушных выпадений цезия составляет $5 \cdot 10^7$ Бк/ (км² · мес.), стронция – $6 \cdot 10^6$, йода – $8 \cdot 10^6$ Бк/(км² · мес.) Кп для «свежих» выпадений радиоактивного цезия в сено составляет $5,3 \cdot 10^{-6}$, в молоко – $1,7 \cdot 10^{-7}$, мясо – $5,9 \cdot 10^{-7}$; стронция соответственно $4 \cdot 10^{-6}$, $3,1 \cdot 10^{-8}$, $8 \cdot 10^{-8}$; йода соответственно $7,7 \cdot 10^{-6}$, $1,3 \cdot 10^{-6}$, $1,3 \cdot 10^{-6}$.

№13. Рассчитать прогнозируемую радиоактивность молока крупного рогатого скота, выпасаемого на территории загрязненной «свежими» продуктами ядерного деления, если с суточным рационом животных в организм поступает бкБк ^{131}I . Коэффициент перехода (Кп) радиоактивного йода из рациона в кг молока составляет 1%.

№14. Рассчитать прогнозируемую радиоактивность мяса откормочных бычков на отгонном пастбище, загрязненном «свежими» продуктами ядерного деления, если с суточным рационом зеленых кормов в организм животных поступает 3,5 кБк ^{137}Cs . Коэффициент перехода (Кп) радиоактивного цезия из рациона в кг мяса составляет 1%.

№15. При проведении ветеринарно-санитарной радиометрической экспертизы партии товарного меда было выявлено наличие в нем цезия и стронция, удельная активность (Am) которых составила 80 и 40 Бк/кг, соответственно. Требуется определить пригодность данной продукции к употреблению согласно нормативов СанПиН, если допустимое содержание цезия-137 в меде составляет 100, а стронция-90 – 80 Бк/кг.

№16. В пробе вяленой рыбы концентрация стронция составила 60, а цезия – 160 Бк/кг. Требуется определить пригодность этой продукции к употреблению, если гигиенические нормативы допускают в ней содержание стронция 200, а цезия – 260 Бк/кг.

№17. В рыночной партии свежих грибов удельная активность стронция составила 80, а цезия – 300 Бк/кг. Требуется оценить безопасность данной продукции, если в СанПиН допустимое содержание ^{90}Sr равно 50, а ^{137}Cs – 500 Бк/кг.

№18. Определить среднегодовую дозу внутреннего облучения сельского жителя, рацион питания которого включает 100 кг хлеба, 120 кг картофеля, 110 кг различных овощей, 60 кг мяса и 300 л молока в год. Содержание радиоактивного стронция в этих продуктах за названный период было равно 1,5, 4,8, 4,5, 9,8, 5,0 Бк/кг; радиоактивного цезия – 2,6, 16,0, 14,0, 75,6, 18,5 Бк/кг соответственно.

№19. Определить среднегодовую дозу внутреннего облучения сельского жителя от потребления колодезной воды в объеме 1100 л с активностью ^{90}Sr 0,5 Бк/л, активностью ^{137}Cs – 1 Бк/л.

№20. Сколько радиоактивного калия содержится в 30 г соли KCl?

1.2.3. Задачи творческого уровня

№1. Каков пробег бета-частиц фосфора-32 в мягких тканях руки, если её ЛПЭ равна 0,17 кэВ/мкм, а максимальная энергия – 1,7 МэВ?

№2. Удельная активность йода-131 на 1 сентября составляла 8 мКи/мл. Сколько миллилитров раствора йода надо ввести больной собаке 8 сентября, чтобы в нем содержался препарат активностью 10 мКи? $T_{1/2} \text{ } ^{131}\text{I} = 8,04$ дня.

№3. На 1 января активность йода-125 составляет 25 мКи. Вычислить, сколько этого радиоизотопа будет 1 апреля и 1 ноября данного года, а также сколько его было 6 месяцев и один год тому назад.

№4. В хозяйстве имеется 5 ц грубого корма (сена). Сено загрязнено йодом-131 в количестве 20 мКи. Определить, сколько этого радиоизотопа останется в сене через 16, 24 и 32 дня и можно ли будет скармливать его мясному и молочному скоту и в каком количестве. (ПДУ загрязнения РВ в суточном рационе: для молочных животных – 4 мКи, для мясных животных – 10 мКи).

№5. В хозяйстве имеется комбикорм, загрязненный цезием-134 в количестве 1,5 мКи/кг. Определить, сколько цезия-134 останется в комбикорме через 2,5 месяца, 12 месяцев и 2 года и когда этот комбикорм можно будет скармливать мясным животным (ПДУ загрязнения комбикорма $0,8 \cdot 10^{-6}$ Ки/кг).

№6. На сегодняшний день загрязнение зернового корма рутением-106 составляет 5 мКи. Определить, сколько этого радиоизотопа останется через 15 суток, 2,5 месяца, 0,5 года, 1 год.

№7. При закладке силоса зеленая трава была загрязнена сурьмой-124 в количестве 3 мКи/кг. Определить, сколько этого радиоизотопа останется в силосе через 3, 6 и 10 месяцев.

№8. На складе хранится 10 ц овечьей шерсти, загрязненной серой-35 в количестве 100 мКи. Вычислить, сколько в шерсти было радиосеры 175 и 218 дней тому назад и сколько останется ее через 175 и 218 дней.

№9. Во фляге 40 л молока, которое загрязнено натрием-24 в количестве 19800 Бк. Определить, сколько натрия-24 в молоке было 3 часа тому назад, сколько его будет через 6 часов и можно ли его использовать в пищу людям (ПДУ загрязнения РВ молока 375 Бк/л).

№10. Туша говяжьего мяса массой 233 кг загрязнена цезием-134 в количестве 26 мкКи. Определить, сколько радиоцезия останется в мясе через 60 дней, 8 месяцев и 1 год. Через какое время это мясо можно будет использовать без ограничения в пищу людям (ПДУ загрязнения мяса $8 \cdot 10^{-8}$ Ки/кг).

№11. Загрязнение кальцием-45 сгущенного молока составляет 0,5 мкКи/кг. Определить, каково будет загрязнение молока этим радиоизотопом через 66 дней, 11 месяцев и 1 год 10 месяцев. Когда это молоко можно будет использовать в пищу людям (ПДУ загрязнения сгущенного молока $3 \cdot 10^{-8}$ Ки/кг).

№12. Радиоактивный эталон, изготовленный из кобальта-60, имеет на сегодняшний день активность (угол $2\pi = 180^\circ$) 18000Бк. Определить, какова была активность 2 года тому назад и чему она будет равна через 1 год, 5 лет и 6,5 года, если период полураспада изотопа, $T_{1/2} = 5,3$ года.

Процедура оценивания задач

Проверка и оценка знаний на основе решения задач по пройденным темам проводится согласно дидактическим принципам обучения. При этом выделяются следующие требования к оцениванию:

- объективность – создание условий, в которых бы максимально точно выявлялись знания обучаемых, предъявление к ним единых требований, справедливое отношение к каждому;
- обоснованность оценок – их аргументация;
- систематичность – важнейший психологический фактор, организующий и дисциплинирующий студентов, формирующий настойчивость и устремленность в достижении цели (условия задачи выдаются студентам в конце каждого лабораторного занятия для самостоятельного решения во внеаудиторное время);
- всесторонность и оптимальность.

Оценка правильности и уровня выполнения задач проводится в начале каждого лабораторного занятия при опросе студентов, при этом установлены следующие критерии:

- полнота проработки задания;
- грамотная формулировка вопросов;
- использование учебно-методического обеспечения и рекомендаций по теме;
- новизна и неординарность представленного решения;
- стройность, краткость и четкость изложения материала;
- разрешающая сила, перспективность и универсальность решений;
- этика дискуссии, качество вопросов и ответов.

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется студенту, если задача решена правильно и дано объяснение действий, составляющих её решение;
- «не зачтено» выставляется студенту, если ответ на задачу получен неверный, а действия по её решению не объяснены.

1.3. Темы рефератов

1. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Принцип устройства и работы ядерных реакторов. Строительство АЭС и перспективы развития ядерной энергетики в Российской Федерации.

2. Связь между активностью источника излучения и дозой. Расчет доз от внешнего и внутреннего облучения.
3. Радиоллиз воды и его роль в патогенезе лучевых поражений. Воздействие облучения на молекулы ДНК, белки, липиды, углеводы и клетки.
4. Радиочувствительность организма животных. Реакции организма на облучение (радиочувствительности, радиопоражаемости, компенсаторности).
5. Острые лучевые поражения животных и отдаленные последствия такого облучения. Возможность использования облученной продукции животноводства.
6. Особенности проявления лучевых поражений у разных видов сельскохозяйственных животных и птиц.
7. Клинико-гематологические и патоморфологические изменения у животных при неопухолевых формах отдаленных последствий облучения (гипопластические и дисгормональные состояния, склеротические процессы).
8. Радиационный фон Земли. Естественные источники ионизирующих излучений. Природные радионуклиды и радиоактивные изотопы (третий, углерод-14, калий-40; изотопы радия, радона, урана), их роль и значение в облучении населения и животных.
9. Сравнительный метод определения радиоактивности проб. Расчет калиевого эталона. Определение общей бета-активности.
10. Радиохимический анализ. Подготовка проб к радиохимическому исследованию. Методы минерализации проб. Этапы радиохимической экспертизы.
11. Кормовые и пищевые цепочки. Источники и пути поступления радиоактивных веществ в организм.
12. Методы подавления скорости накопления радионуклидов в организме животных. Способы снижения накопления радиоактивного йода в щитовидной железе.
13. Закономерности накопления РН у северного оленя и других животных, обитающих в районах Крайнего Севера.
11. Аварии на Чернобыльской АЭС и Южном Урале, их экологические последствия.
14. Мониторинг и оценка радиационной обстановки. Радиоактивное загрязнение территории России в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Радиоактивное загрязнение флоры, фауны и водных систем. Динамика и прогнозирование радиационной обстановки.
15. Использование изотопных и радиоимунных методов исследования в ветеринарии.
16. Мутагенное действие излучений в селекционно-генетических исследованиях.
17. Рекомендации по рациону и режиму питания населения на территории радиоактивного загрязнения. Препараты и средства, снижающие накопление радионуклидов и повышающие защитные силы организма.

Вопросы к защите реферата

1. Цели и задачи применения радиоактивных изотопов и источников ионизирующих излучений в сельском хозяйстве (растениеводстве, животноводстве и ветеринарии).
2. Основные принципы радиационной безопасности: нормирование, обоснование, оптимизация.
3. Мутагенное действие излучений в селекционно-генетических исследованиях.
4. Закономерности перехода радионуклидов цезия и стронция в сельскохозяйственную продукцию.
5. Методы и приемы снижения поступления радионуклидов в организм сельскохозяйственных животных. Способы уменьшения концентрации радионуклидов в организме животных.
6. Пути уменьшения содержания радионуклидов в продукции животноводства.
7. Факторы, влияющие на переход радионуклидов из кормов в организм животных.

Процедура оценивания реферата

В рабочей программе дисциплины приводится перечень тем, среди которых

студент может выбрать тему реферата.

Параметры оценочного средства:

- информационная достаточность;
- соответствие материала теме и плану;
- стиль и язык изложения (целесообразное использование терминологии, пояснение новых понятий, лаконичность, логичность, правильность применения и оформления цитат др.);

- наличие выраженной собственной позиции;

- адекватность и количество использованных источников (5– 10);

- владение материалом.

На защиту реферата, состоящую из публичного представления раскрытой темы и ответов на вопросы, отводится 10-15 минут.

Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует материалу темы и плану, имеет информационную достаточность и список использованной литературы содержит более 5 источников;

оценка «не зачтено» выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует материалу темы и плану, не имеет информационную достаточность, а список использованной литературы содержит менее 5 источников.

Вопросы к зачёту

Компетенции	Вопросы
ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	Знать: Тема 1. Физические и химические основы радиобиологии 1.История развития радиоэкологии и её связь с другими науками. 2.Строение атома и физическая характеристика элементарных частиц. 3. Изотопия элементов (стабильные и нестабильные нуклиды). 4. Явление радиоактивности. Типы ядерных превращений. 5. Закон радиоактивного распада. Единицы активности. 6. Взаимодействие альфа- и бета-частиц с веществом. 7. Взаимодействие гамма-излучения и нейтронов с веществом. 8. Естественные источники ионизирующих излучений. 9. Искусственные источники ионизирующих излучений. 10. Устройство и принцип работы ионизационной камеры, газоразрядных счетчиков и полупроводниковых детекторов. 11. Устройство и принцип работы сцинтилляционного и термолюминесцентного счетчиков. 12. Фотографический, химический и калориметрический методы обнаружения и регистрации ядерных излучений. 13. Применение термолюминесцентных датчиков в дозиметрии. 14. Дозиметры, их устройство и рабочие

характеристики.

15. Радиометры, их устройство и рабочие характеристики.

16. Спектрометры, их устройство и характеристика.

Тема 2. Основы радиационной безопасности

17. Характеристика закрытых и открытых радиоактивных источников.

18. Способы защиты от внешнего и внутреннего облучения.

19. Виды радиоактивного загрязнения различных поверхностей и способы их измерений.

20. Методы дезактивации рабочих поверхностей, кормов и животных, загрязненных радиоактивными веществами.

21. Объекты радиационной санитарно-гигиенической экспертизы. Правила отбора проб для исследования на радиоактивность.

22. Регламентация радиационного воздействия на людей (НРБ-99/2010). Категории облучаемых лиц и дозовые пределы.

23. Дозиметрия ядерных излучений. Основные виды доз и единицы их измерения.

24. Правила проведения дозиметрических измерений. Естественный радиационный фон и его уровни на территории России.

25. Расчет доз при внешнем и внутреннем облучении живых организмов.

26. Правила проведения дозиметрических измерений.

27. Способы расчета толщины защитных экранов при работе с бета- и гамма-излучающими радиоактивными источниками.

28. Способы дезактивации загрязненных поверхностей, а также организма животных.

Уметь:

Тема 3. Основы с.-х. радиэкологии

29. Общие закономерности перемещения радионуклидов в агробиосфере. Трофические цепи питания.

30. Пути поступления и распределение радионуклидов в организме растений и животных.

31. Факторы, определяющие радиотоксичность нуклидов.

32. Закономерности накопления радионуклидов в органах и тканях животных при остром и хроническом их поступлении в организм.

33. Влияние различных факторов на переход радионуклидов из рационов животных в организм.

34. Пути поступления и выведения радионуклидов из организма животных.

35. Радиотоксикологическая характеристика особо

опасных глобальных радионуклидов (^{90}Sr , ^{137}Cs).

36. Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в продукцию растениеводства и животноводства. Предельно-допустимые уровни содержания глобальных радионуклидов в с.-х. продукции.

37. Продукты ядерных взрывов и радиационных аварий и их значение в загрязнении биосферы. Зонирование территорий, загрязненных радионуклидами.

38. Особенности радиоактивного загрязнения с.-х. угодий в Тюменской области.

39. Естественный радиационный фон и его уровни на территории РФ.

40. Влияние облучения растений и животных на качество продукции.

Тема 4. Биологическое действие ядерных излучений

41. Механизм биологического действия ядерных излучений на живые организмы согласно структурно-метаболической теории А.М.Кузина.

42. Теория мишеней и принципа попаданий в развитие детерминированных и стохастических эффектов.

43. Радиочувствительность растений и животных.

44. Генетическое действие радиации и проблема малых доз ионизирующих излучений.

45. Относительная биологическая эффективность ядерных излучений.

46. Понятие о критическом органе в радиотоксикологии.

47. Лучевая болезнь у животных и её формы.

48. Факторы, влияющие на характер и тяжесть лучевых поражений.

Владеть:

Тема 5. Радиометрическая ветеринарно-санитарная экспертиза с.-х. продукции

49. Определение суммарной бета-активности проб растительного и животного происхождения с помощью радиометра КРК 01А.

50. Методы определения радиоактивности препаратов.

51. Определение общей (суммарной) активности гамма- и бета-излучающих нуклидов в пробах растительного происхождения экспресс-методами.

52. Особенности подготовки проб и ход определения удельной активности изотопов стронция-90 и цезия-137 в пробах с.-х. продукции.

53. Этапы проведения радиохимического анализа. Носители и их роль в исследовании.

54. Относительный (сравнительный) метод

	<p>определения радиоактивности проб. Использование эталонов для градуировки приборов.</p> <p>55. Сертификационные исследования на радиоактивность и нормы отбора проб весовой и штучной продукции.</p> <p>56. Экспрессное определение общей (суммарной) удельной активности гамма-излучающих нуклидов в с.-х. продукции и её бракераж.</p> <p style="text-align: center;">Тема 6. Радиационная биотехнология в сельском хозяйстве</p> <p>57. Технологические способы переработки загрязненной с.-х. продукции с целью снижения радиоактивности.</p> <p>58. Радиационная биотехнология в сельском хозяйстве.</p> <p>59. Применение радиоиндикационного метода исследований в аграрной науке и практике.</p> <p>60. Классификация и утилизация радиоактивных отходов.</p> <p>Задача 1. Определить безопасное расстояние, на котором можно находиться профессиональному работнику от источника излучения ^{137}Cs активностью 20 мг-экв. радия, работая по 6 часов в день.</p> <p>Задача 2. Рассчитать удельную активность (Ам, Бк/кг) ^{90}Sr в сырой пробе свеклы кормовой, если активность изотопа в 30 г золы составила 69 Бк; рассчитать Ам, Бк/л ^{90}Sr в молоке, если активность изотопа в 30 г золы была равна 125 Бк.</p> <p>Задача 3. В хозяйстве имеется 5 ц грубого корма (сена). Сено загрязнено йодом-131 в количестве 20 мКи. Определить, сколько этого радиоизотопа останется в сене через 16, 24 и 32 дня и можно ли будет скармливать его мясному и молочному скоту и в каком количестве. (ПДУ загрязнения РВ в суточном рационе: для молочных животных – 4 мКи, для мясных животных – 10 мКи).</p>
--	--

Критерии оценки:

Шкала оценивания зачета

Оценка	Описание
Зачтено	Если обучающийся самостоятельно отвечает на поставленные вопросы в зачетном билете по радиационной безопасности, радиометрической экспертизе, прогнозированию и нормированию радиоактивного загрязнения с.-х. продукции, используя весь арсенал имеющихся знаний, умений и навыков, без использования дополнительных источников; правильно решает 50% и более тестовых заданий и задач.
Не зачтено	Если обучающийся допустил грубые ошибки при ответе на поставленные вопросы в зачетном билете по радиационной безопасности, радиометрической экспертизе, прогнозированию и нормированию радиоактивного загрязнения с.-х. продукции и не смог применить полученные знания для решения тестов и задач (выполнено менее 50% заданий).

Пример зачетного билета

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»
Институт биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра незаразных болезней животных
Учебная дисциплина «Радиобиология с основами радиационной гигиены»
по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Зачетный билет № 10

1. Взаимодействие бета-излучения с веществом.
2. Отдаленные последствия облучения организма животных.
3. Задача. Во фляге 40 л молока, которое загрязнено натрием-24 в количестве 19800 Бк. Определить, сколько натрия-24 в молоке было 3 часа тому назад, сколько его будет через 6 часов и можно ли его использовать в пищу людям (ПДУ загрязнения РВ молока 375 Бк/л).

Составил: Окунев А.М.

Заведующий кафедрой: Столбова О.А.

Тестовые задания по разделам дисциплины

(полный комплект тестовых заданий представлен на образовательной платформе moodle)

Компетенции	Вопросы
ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	Знать: ::Вопрос 1:: Кто и в каком году открыл X – лучи? ::Вопрос 2:: Кто и в каком году открыл явление естественной радиоактивности? ::Вопрос 3:: Кто и в каком году открыл радиоактивные свойства полония и радия? ::Вопрос 4:: Кто наблюдал впервые явление искусственной радиоактивности? ::Вопрос 5:: Сельскохозяйственная радиобиология изучает... ::Вопрос 6:: Какие две группы отдаленных последствий радиационных поражений различают у животных? ::Вопрос 7:: Атом химического элемента состоит из... ::Вопрос 8:: Ядро состоит из следующих элементарных частиц... ::Вопрос 9:: Дисгормональные состояния у с-х. животных проявляются...

льных задач

:::Вопрос 10::: Изотопами называются атомы, имеющие...

:::Вопрос 11::: Естественная радиоактивность это...

:::Вопрос 12::: Искусственная радиоактивность это...

:::Вопрос 13::: Альфа - распад сопровождается...

:::Вопрос 14::: Бета электронный распад сопровождается (при избытке нейтронов в ядре)...

:::Вопрос 15::: Гипопластические состояния проявляются у с.-х. животных...

:::Вопрос 16::: Склеротические процессы у с.-х. животных проявляются...

:::Вопрос 17::: Поражение иммунной системы ИИ в сублетальных и летальных дозах ведет к..

Уметь:

:::Вопрос 18::: В развитии ОЛБ можно выделить следующие основные периоды:

:::Вопрос 19::: Перечислите фотонные (электромагнитные) виды ИИ...

:::Вопрос 20::: Перечислите корпускулярные виды ИИ...

:::Вопрос 21::: Перечислите основные виды доз, применяемые в радиобиологии...

:::Вопрос 22::: Экспозиционная доза измеряется в веществе, в системе СГС, в системе СИ, их соотношение...

:::Вопрос 23::: Поглощенная доза измеряется в веществе, в системе СГС, в системе СИ, их соотношение...

:::Вопрос 24::: Эквивалентная (биологическая) доза измеряется в веществе, в системе СГС, в системе СИ, их соотношение...

:::Вопрос 25::: Мощность дозы излучения это...

:::Вопрос 26::: Что является причиной гибели организма при костномозговой форме острой лучевой болезни (ОЛБ)?

:::Вопрос 27::: Мощность поглощенной дозы измеряется...

:::Вопрос 28::: Мощность эквивалентной (биологической) дозы

измеряется...

::Вопрос 29:: Детекторы ИИ, основанные на измерении первичных эффектов ионизации вещества...

::Вопрос 30:: Детекторы ИИ, основанные на измерении вторичных эффектов, обусловленных ионизацией...

::Вопрос 31: Основной путь поступления радионуклидов в организм животных в отдаленный период после выпадения радиоактивных осадков...

::Вопрос 32:: Основной путь поступления радионуклидов в организм животных в период выпадения радиоактивных осадков...

::Вопрос 33:: Наиболее радиотоксичными являются элементы выделяющие излучения...

::Вопрос 34:: Всасываемость РН через ЖКТ прямо пропорциональна...

Владеть:

::Вопрос 35:: Перечислите типы распределения радионуклидов...

::Вопрос 36:: Единицы активности (СГС и СИ), их соотношение...

::Вопрос 37:: Единица активности для характеристики гамма-излучающих радионуклидов...

::Вопрос 38:: При взаимодействии гамма-излучения с веществами наблюдаются следующие эффекты...

::Вопрос 39:: При взаимодействии нейтронного излучения с веществами...

::Вопрос 40:: При взаимодействии заряженных частиц (альфа и бета) с веществом...

::Вопрос 41:: В каких единицах измеряется энергия ядерных частиц?

::Вопрос 42:: В результате какого процесса происходит ионизация атомов?

::Вопрос 43:: От чего зависит значение коэффициента ОБЭ?

::Вопрос 44:: От чего зависит значение коэффициента f при расчете поглощенной дозы?

::Вопрос 45:: Какие ионы участвуют в образовании анодного тока в ионизационной камере?

::Вопрос 46:: За счет какого эффекта гасится газовый разряд в

	<p>самогасящихся счетчиках?</p> <p>::Вопрос 47:: Какой прибор используется в сцинтилляционном счетчике совместно с люминофором?</p> <p>::Вопрос 48:: Какой материал используют для определения индивидуальной дозы облучения в комплекте фотоконтроля ИФКУ-1?</p> <p>::Вопрос 49:: Какой индикатор используется в составе</p> <p>::Вопрос 50:: Как рассчитать суммарную дозу облучения при данной мощности излучения?</p>
--	---

Процедура оценивания тестирования

Тестирование используется как в текущем контроле, так и в промежуточной аттестации для оценивания уровня освоенности различных разделов и тем дисциплины. По радиобиологии тестирование проводится по каждому пройденному разделу теоретических и практических занятий.

Технология проверки результатов тестирования сводится к применению шкалы оценивания, в которой учитываются количество правильных ответов. Оценки результатов тестирования уровня знаний отдельных тем предусматривает использование стобальной шкалы. При проведении тестирования, каждому студенту выдается индивидуальный вариант с перечнем тестовых вопросов. Контроль отдельных тем предусматривает максимальное время на проведение тестирования до 30 минут. В таблице, представленной ниже, указаны критерии оценивания, которые включают процент и количество правильных ответов для оценки знаний.

Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено