

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

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
ветеринарной медицины
доцент А. Ю. Шевченко



22 апреля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины
ВЕТЕРИНАРНАЯ РАДИОБИОЛОГИЯ

Специальность
36.05.01 Ветеринария

Специализация
«Ветеринария»
(программа специалитета)

Уровень высшего образования
Специалитет

Форма обучения
Очная и заочная

Краснодар
2020

Рабочая программа дисциплины «Ветеринарная радиобиология» составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 03.09.2015 г. № 962.

Автор:

канд. с.-х. наук, доцент



Л. И. Баюров

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры физиологии и кормления сельскохозяйственных животных от 13.04.2020 г., протокол № 26.

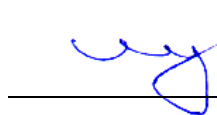
И. о. заведующего кафедрой,
д-р с.-х. наук, профессор



А. Н. Ратошный

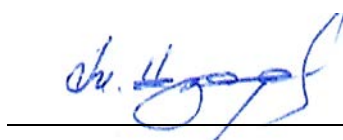
Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета ветеринарной медицины от 20.04.2020 г., протокол № 8.

Председатель методической комиссии, канд. ветеринар. наук, доцент



М. Н. Лифенцова

Руководитель основной профессиональной образовательной программы, д-р ветеринар. наук, профессор



М. В. Назаров

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Ветеринарная радиобиология» является приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков, необходимых для выполнения в будущем задач, стоящих перед радиологической службой по контролю радиоактивной загрязненности среды, сельскохозяйственной продукции, обеспечению населения экологически безопасной продукцией, организации ведения животноводства на загрязненной радионуклидами местности, использованию полученной в этих регионах продукции, профилактике радиационного воздействия на организм животных, использованию методов радиоизотопного анализа и радиационно-биологической технологии в ветеринарной практике.

Задачи дисциплины:

- изучить явление радиоактивности, радиации, закона радиоактивного распада и их влияние на физиологическое состояние организма животных;
- научиться использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного радиологического оборудования при разработке новых технологий и современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований последствий действия ионизирующих излучений на организм животного и интерпретации их результатов;
- анализировать основные закономерности реакций организма на действие ионизирующей радиации, идентифицировать и осуществлять оценку опасности риска возникновения лучевых поражений при внешнем и внутреннем облучении.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1 – Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-3 – Способность и готовностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Ветеринарная радиобиология» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, специализация «Ветеринария».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	51	13
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	50	12
– лекции	18	4
– лабораторные	32	8
– внеаудиторная	1	1
– зачет	1	1
Самостоятельная работа	57	95
Итого по дисциплине	108	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают зачет.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре очной формы обучения, на 4 курсе, в 8 семестре заочной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Введение. Актуальность изучения радиобиологии. Задачи ветврача-радиолога. Предмет и задачи радиобиологии. Этапы развития радиобиологии. Критерий деления оптического излучения на ионизирующее и неионизирующее излучение.	ОПК-1 ОПК-3	7	2	4	6
2, 3	Физические основы ветеринарной радиобиологии. Происхождение ИИ. Протонно-нейтронное	ОПК-1 ОПК-3	7	4	8	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	строение ядра. «Капельная» модель ядра. Ядерные силы сцепления и их свойства. Эффект насыщения и дефект массы ядра. Классификация радиации по природе. Характеристики, свойства ИИ. Взаимодействие α -, β - и n -излучений с веществом. Виды взаимодействия γ -излучения с веществом. Явление изотопии, понятие об изотопах.					
4	Радиоактивность. Причины нестабильности ядра. Типы ядерных распадов. Ядерные реакции. Закон радиоактивного распада и его применение в практике. Единицы радиоактивности, факторы, ее определяющие. Естественная и искусственная радиоактивность. Защита от ИИ.	ОПК-1 ОПК-3	7	2	4	10
5	Основы радиозэкологии. Сельскохозяйственная радиозэкология: предмет и задачи. Классификация источников загрязнения окружающей среды. Радиационный фон и его составляющие. Компоненты естественного радиационного фона и факторы, его определяющие. Миграция радионуклидов в биосфере. Характеристика «пищевой» цепи стронция-90, цезия-137. Коэффициент «дискриминации». Мероприятия, ограничивающие распространение радионуклидов по «пищевым» цепям (принцип конкурентности).	ОПК-1 ОПК-3	7	2	2	6
6	Биологическое действие ионизирующих излучений. Механизм развития лучевого поражения. Физический этап. Радиационно-химические процессы. Биологический этап. Реакция клетки на облучение, гистологические и	ОПК-1 ОПК-3	7	2	4	6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	функциональные изменения. Механизмы гибели клетки.					
7	Радиотоксикология. Факторы, определяющие «токсичность» радионуклида. Радиотоксикологическая характеристика йода-131, стронция-90, цезия-137. Эффективный период полувыведения и факторы его обуславливающие. Пути выведения радионуклидов из организма. Способы, ускоряющие процессы выведения.	ОПК-1 ОПК-3	7	2	4	6
8	Лучевые поражения. Классификация лучевых поражений. Кожные поражения: лучевые ожоги (степень тяжести). Соматические поражения. Лучевая болезнь: этиология, формы, степень тяжести, периоды. Острая форма ЛБ. Синдромы ЛБ. Острая лучевая болезнь у разных видов сельскохозяйственных животных: средняя и тяжелая степень тяжести симптомы, их выраженность. Патологоанатомические изменения. Хроническая форма ЛБ. Профилактика и лечение ЛБ. Отдаленные последствия облучения (опухолевые и неопухолевые).	ОПК-1 ОПК-3	7	2	4	8
9	Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии. Применение радиоизотопных методов при исследовании функционального состояния органов и систем организма, изучении обмена веществ у животных, при изучении фармакодинамики лекарственных веществ. Использование радиоиммунологического анализа для ранней диагностики стельности	ОПК-1 ОПК-3	7	2	2	5

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	коров. Использование в животноводстве стимулирующих, летальных, ингибирующих и мутагенных свойств радиации.					
Итого				18	32	57

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Введение. Актуальность изучения радиобиологии. Задачи ветврача-радиолога. Предмет и задачи радиобиологии. Этапы развития радиобиологии. Критерий деления оптического излучения на ионизирующее и неионизирующее излучение.	ОПК-1 ОПК-3	8	-	-	9
2, 3	Физические основы ветеринарной радиобиологии. Происхождение ИИ. Протонно-нейтронное строение ядра. «Капельная» модель ядра. Ядерные силы сцепления и их свойства. Эффект насыщения и дефект массы ядра. Классификация радиации по природе. Характеристики, свойства ИИ. Взаимодействие α -, β - и n -излучений с веществом. Взаимодействие γ -излучения с веществом. Явление изотопии, понятие об изотопах.	ОПК-1 ОПК-3	8	2	-	12
4	Радиоактивность. Причины нестабильности ядра. Типы ядерных распадов. Ядерные реакции. Закон радиоактивного распада и его применение в практике. Единицы радиоактивности, факторы, ее определяющие.	ОПК-1 ОПК-3	8	2	2	14

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Естественная и искусственная радиоактивность. Защита от ИИ.					
5	Основы радиоэкологии. Сельскохозяйственная радиоэкология: предмет и задачи. Классификация источников загрязнения окружающей среды. Радиационный фон и его составляющие. Компоненты естественного радиационного фона и факторы, его определяющие. Миграция радионуклидов в биосфере. Характеристика «пищевой» цепи стронция-90, цезия-137. Коэффициент «дискриминации». Мероприятия, ограничивающие распространение радионуклидов по «пищевым» цепям (принцип конкурентности).	ОПК-1 ОПК-3	8	-	-	12
6	Биологическое действие ионизирующих излучений. Механизм развития лучевого поражения. Физический этап. Радиационно-химические процессы. Общебиологический этап. Реакция клетки на облучение, гистологические и функциональные изменения. Механизмы гибели клетки.	ОПК-1 ОПК-3	8	-	2	14
7	Радиотоксикология. Факторы, определяющие «токсичность» радионуклида. Радиотоксикологическая характеристика йода-131, стронция-90, цезия-137. Эффективный период полувыведения и факторы его обуславливающие. Пути выведения радионуклидов из организма. Способы, ускоряющие процессы выведения.	ОПК-1 ОПК-3	8	-	2	12
8	Лучевые поражения. Классификация лучевых поражений. Кожные поражения: лучевые ожоги (степень тяжести). Соматические поражения. Лучевая болезнь: этиология, формы, степень тяжести, периоды. Острая форма ЛБ. Синдромы ЛБ. Острая лучевая болезнь у разных видов	ОПК-1 ОПК-3	8	-	2	12

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	сельскохозяйственных животных: средняя и тяжелая степень тяжести симптомы, их выраженность. Патологоанатомические изменения. Хроническая форма ЛБ. Профилактика и лечение ЛБ. Отдаленные последствия облучения (опухолевые и неопухолевые).					
9	Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии. Применение радиоизотопных методов при исследовании функционального состояния органов и систем организма, изучении обмена веществ у животных, при изучении фармакодинамики лекарственных веществ. Использование радиоиммунологического анализа для ранней диагностики стельности коров. Использование в животноводстве стимулирующих, летальных, ингибирующих и мутагенных свойств радиации.	ОПК-1 ОПК-3	8	-	-	10
Итого				4	8	95

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Зеленская Л.А. Радиобиология : учеб. пособие / Л. А. Зеленская, Л. И. Баяров, А. П. Радуль. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – 138 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/114/UP_po_radiobiologii.pdf
2. Зеленская Л.А. Предмет и задачи радиобиологии : учеб.-метод. пособие / Л. А. Зеленская. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 105 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/114/Predmet_i_zadachi_radiobiologii.pdf

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1 – Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
2	Высшая математика
3, 4	Разведение сельскохозяйственных животных
4	Статистика
5	Организация и управление агропромышленного комплекса
5	Вирусология и биотехнология
6	Информатика
7	<i>Ветеринарная радиобиология</i>
8, 9	Ветеринарно-санитарная экспертиза
10	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
ОПК-3 – Способность и готовность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	
1	Биология с основами экологии
1	Неорганическая и аналитическая химия
1, 2, 3	Анатомия животных
2	Биологическая физика
2	Ветеринарная генетика
2	Органическая химия
2, 3	Цитология, гистология и эмбриология
3	Биологическая химия
3, 4	Физиология и этология животных
4	Гигиена животных
4	Иммунология
4	Кормление животных с основами кормопроизводства
4, 5	Патологическая физиология
4, 5	Ветеринарная микробиология и микология
5	Вирусология и биотехнология
5, 6	Клиническая диагностика
5,6,7	Ветеринарная фармакология. Токсикология
6	Лабораторная диагностика инфекционных заболеваний
6	Клиническая анатомия
6, 7	Оперативная хирургия с топографической анатомией
7	<i>Ветеринарная радиобиология</i>
7	Клиническая фармакология

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
7, 8	Внутренние незаразные болезни
7, 8	Паразитология и инвазионные болезни
7, 8	Акушерство и гинекология
8,9	Общая и частная хирургия
8, 9, 10	Эпизоотология и инфекционные болезни
9	Инструментальные методы диагностики
10	Незаразные болезни мелких домашних животных
10	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-1 – способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности					
Знать: основные информационно-коммуникационные технологии	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Доклад, тесты, рефераты
Уметь: применить для решения профессиональных задач основные информационно-	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания,	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными	Контрольные задания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
коммуникационные технологии		но не в полном объеме	все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
Владеть: основными информационно-коммуникационными технологиями	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Кейс-задания
ОПК-3 способностью и готовностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач					
Знать: принципы морфологической и функциональной оценки патологических процессов	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Доклад, тесты, рефераты
Уметь: дать морфологическую и функциональную оценку патологическим процессам	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания,	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными	Контрольные задания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
		но не в полном объеме	все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
Владеть: знаниями морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов для решения профессиональных задач	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Кейс-задания

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Темы докладов

1. Проблемы действия малых сверхфоновых доз радиации.
2. Современное определение радиобиологии. Современные представления о биологическом действии ИИ.
3. Характеристика соматических поражений при действии ИИ.
4. Нормирование поступления радионуклидов в продукцию животноводства. Использование радиации в ветеринарии и животноводстве. Использование метода «меченых» изотопов в биологии, ветеринарии. Использование радиоиммунологического анализа для ранней диагностики стельности коров.

Технологические способы переработки загрязненной радионуклидами животноводческой продукции с целью дезактивации.

5. История развития радиобиологии.
6. Искусственные радионуклиды (получение, характеристика, свойства).
7. Реакция деления синтеза ядер. Управляемые ядерные реакции.
8. Естественный радиационный фон, его составляющие, действие на наследственность.
9. Биоиндикаторы ионизирующего излучения.
10. Технологически измененный естественный радиационный фон (рентгенологическое облучение, бытовые облучения).
11. Естественный радиационный фон. Радоновая составляющая его.
12. Радиоэкология: этапы ее развития. Задачи сельскохозяйственной радиоэкологии.
13. Зависимость радиационного фона от различных факторов (естественных, антропогенных). Экологическая катастрофа.
14. Методы, снижающие распространение радионуклидов по биологическим цепям.
15. Современные проблемы радиоэкологии.
16. Источники и пути поступления радионуклидов во внешнюю среду.
17. Периоды эффективного и биологического полувыведения и факторы их обуславливающие.
18. Особенности накопления радионуклидов в продукции рыбоводства, пчеловодства, звероводства и промысловых животных.
19. Радиохимическая экспертиза, ее цели, задачи.

Тесты:

Тестовые задания выполняются по следующим темам дисциплины: «Физические основы ветеринарной радиобиологии», «Радиоактивность», «Основы радиоэкологии», «Биологическое действие ионизирующих излучений», «Радиотоксикология», «Лучевые поражения».

а) машинный контроль (примеры)

№1 (Балл 1)

Кто предложил термин "радиоактивность"?

- 1 Ф. Содди
- 2 М. Склодовская-Кюри
- 3 В. Рентген
- 4 Н. Бор

№2 (1)

Кто открыл протон?

- 1 Э. Резерфорд
- 2 М. Склодовская-Кюри
- 3 Н. Бор
- 4 П. Кюри

№3 (1)

Кто предложил планетарную модель строения атома?

- 1 Чедвик
- 2 Резерфорд
- 3 Содди
- 4 Иваненко

№4 (1)

Учение о радиоактивности связано с именами

Ответ: Беккереля Кюри (без учета регистра)

№5 (1)

Основоположник учения об явлении изотопии элементов

- 1 Содди
- 2 Беккерель
- 3 Резерфорд
- 4 Кюри

№6 (1)

Кто открыл нейтрон

- 1 Чедвик
- 2 Резерфорд
- 3 Содди
- 4 Кюри

№7 (1)

Кто из ученых впервые осуществил ядерную реакцию

- 1 Резерфорд
- 2 Бор
- 3 Кюри
- 4 Беккерель

№8 (1)

Научные открытия

- | | |
|-----------------|---------------------------------|
| 1 (1) Рентген | [1] X-лучи |
| 2 (2) Беккерель | [2] Радиоактивность солей урана |
| 3 (3) Кюри | [3] Радий и полоний |

№9 (1)

Понятие «радиология» относительно понятия «радиобиология»

- 1 Шире
- 2 Уже
- 3 Идентично
- 4

№10 (1)

Основоположником радиологии считают

Ответ: Рентгена (без учета регистра)

№11 (1)

Вильгельм Конрад Рентген открыл в 1895 г.

- 1 X-лучи
- 2 Естественную радиоактивность урана
- 3 Радиоактивные свойства полония и радия
- 4 Строение атома

№12 (1)

Анри Беккерель в 1896 г. открыл

- 1 естественную радиоактивность урана
- 2 радиоактивность урана
- 3 радиоактивность солей урана

№13 (1)

Впервые X-лучи зарегистрированы В. Рентгеном в

- 1 1895 г.
- 2 1896 г.
- 3 1897 г.
- 4 1898 г.

№14 (1)

Явление искусственной радиоактивности открыто

- 1 И. и Ф. Жолио-Кюри
- 2 М. и П. Кюри
- 3 Э. Резерфордом
- 4 А. Беккерелем

№15 (1)

Термин «радиоактивность» введен в науку

- 1 Марией Склодовской-Кюри
- 2 Пьером Кюри
- 3 Анри Беккерелем

4 Ирен Жолио-Кюри

№16 (1)

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

- 1 радиационная генетика
- 2 радиационная гигиена
- 3 космическая радиобиология
- 4 рентгенология

№17 (1)

Кто был удостоен Нобелевской премии по химии

- 1 М. Склодовская-Кюри
- 2 В. Рентген
- 3 Э. Резерфорд
- 4 Д. Иваненко

№18 (1)

Кто стал первым лауреатом Нобелевской премии по физике

- 1 В. Рентген
- 2 Э. Резерфорд
- 3 А. Беккерель
- 4 П. Кюри

№19 (1)

В каком году супругам Кюри и Анри Беккерелю была вручена Нобелевская премия по физике

- 1 1904
- 2 1903
- 3 1901
- 4 1902

№20 (1)

В каком году Фредерику Содди была вручена Нобелевская премия по химии за открытие явления изотопии

- 1 1919
- 2 1920
- 3 1921
- 4 1922

№21 (1)

Кто открыл электрон

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

№22 (1)

Какие новые радиоактивные элементы открыли супруги Кюри?

- 1 Резерфордий и нильсборий
- 2 Радий и полоний
- 3 Калифорний и торий
- 4 Фермий и менделевий

№23 (1)

В каком году Эрнест Резерфорд был удостоен Нобелевской премии по физике?

- 1 1901
- 2 1903
- 3 1905
- 4 1908

№24 (1)

Открытия, давшие начало развитию радиобиологии:

- | | |
|--------------------|---|
| 1 (1) В. Рентген | [1] открыл X-лучи |
| 2 (3) Э. Резерфорд | [2] открыл нейтрон |
| 3 (2) Дж. Чедвик | [3] предложил планетарную модель строения атома |

№25 (1)

Количество ядер радиоактивного изотопа, вследствие их распада, со временем:

- 1 не изменяется
- 2 увеличивается
- 3 изменяется под действием физико-химических свойств
- 4 уменьшается

№26 (1)

Время, в течение которого распадается половина от исходного количества радиоактивных атомов, называется:

- 1 эффективным периодом полувыведения;
- 2 периодом полураспада
- 3 периодом биологического полувыведения
- 4 коэффициентом половинного ослабления

№27 (1)

С увеличением количества радиоактивного вещества его радиоактивность:

- 1 увеличивается
- 2 уменьшается
- 3 не изменяется
- 4 уменьшается, а затем увеличивается

№28 (1)

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

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

№29 (1)

В обычных условиях на 1 см пути пробега в воздухе гамма-квант образует следующее число пар ионов:

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

№30 (1)

Пробег альфа-частиц в воздухе составляет до:

- 1 25 м
- 2 150 м
- 3 10 см
- 4 1 см

б) безмашинный контроль (пример)

1. Изотоп – это
 - a. элемент с одинаковым массовым числом, но разным количеством нейтронов
 - b. разновидность ядер одного и того же элемента с одинаковым количеством протонов и нейтронов
 - c. разновидность ядер одного и того же элемента с одинаковым количеством протонов, но разным количеством нейтронов, и, следовательно, разной массой
 - d. разновидность элементов с одинаковым количеством протонов, но разным количеством нейтронов
2. Единицы измерения радиоактивности
 - a. Кулон, рентген
 - b. Рад, грей
 - c. Зиверт, бэр
 - d. Кюри, беккерель

3. Коэффициент дискриминации характеризует
 - a. распределение радионуклидов по «пищевой» цепи
 - b. тип распределения радионуклидов в организме
 - c. путь поступления радионуклидов в организм
 - d. путь выведения радионуклидов из организма

4. Чем определяется биологический эффект от облучения гамма-лучами
 - a. плотностью ионизации
 - b. проникающей способностью
 - c. кислородным эффектом
 - d. ядерными реакциями

5. Действие протекторов основано на
 - a. снижении кислородного эффекта
 - b. выделении радиации
 - c. выделении радиотоксинов
 - d. выделении радионуклидов

Темы рефератов

1. История развития радиобиологии.
2. Применение неионизирующего излучения в практике животноводства.
3. Искусственная радиоактивность. Работы И. и Ф. Жолио-Кюри.
4. Ядерные распады, ядерное деление, электронный захват и т.д. Строение атома.
5. Радиационная безопасность, как социально-гигиеническая проблема. Нормирование радиационного фактора (НРБ-99); «Санитарные правила и нормы (СанПиН)».
6. Меры индивидуальной защиты. Основы радиационной гигиены. Гигиенические нормативы.
7. Варианты утилизации радиоактивных отходов. Их классификация и способы дезактивации.
8. Этапы становления сельскохозяйственной радиозащиты. Особенности накопления радионуклидов в продукции рыболовства, пчеловодства, звероводства и промысловых животных.
9. Основы радиохимического анализа. Радиотоксикологическая характеристика полония-210 и плутония-239.

10. Способы и средства защиты щитовидной железы животных и работников сельскохозяйственного производства при свежих выпадениях продуктов ядерного деления.
11. Биологическая цепь стронция-90 (поступление, депонирование, выведение из организма).
12. Биологическая цепь цезия-137 (поступление, депонирование, выведение из организма).
13. Факторы, обуславливающие выведение радиоизотопов из организма (период биологического полувыведения, эффективный период, факторы кормления).
14. Действие первичных и вторичных радиотоксинов в организме.
15. Реакция физиологических систем на облучение.
16. Реакция клетки на облучение.
17. Влияние радиации на наследственность.
18. Влияние радиации на иммунитет.
19. Стимулирующие действие малых доз радиации.
20. Комбинированное лучевое поражение.
21. Профилактика и лечение лучевой болезни.
22. Отличия в действии внешнего и внутреннего облучения (характеристики, биологические реакции).
23. Отдаленные последствия действия радиации. Вероятность их возникновения.
24. Опухолевые последствия радиации. Теории, их объясняющие.
25. Неопухолевые последствия радиации.
26. Химическая защита от влияния радиации (протекторы).
27. Радиочувствительность у разных видов животных. Теории ее объясняющие.
28. Соматические поражения (кроме лучевой болезни).
29. Острая форма лучевой болезни у разных видов сельскохозяйственных животных.
30. Отличия в клиническом проявлении острой и хронической форм лучевой болезни.
31. Ведение сельскохозяйственного производства на зараженной местности.
32. Ведение животноводства на зараженной радионуклидами местности.
33. Перспективы использования радиоизотопов и радиационной технологии в научных исследованиях и народном хозяйстве.
34. Использование радиации в ветеринарии и животноводстве.
35. Использование метода «меченых» атомов в физиологии, ветеринарии.

36. Использование радиоиммунологического анализа для ранней диагностики стельности коров.
37. Применение радиации в биотехнологии.
38. Применение радиоизотопного метода в ветеринарии, биологии.
39. Методы дезактивации сельскохозяйственной продукции.

Контрольные задания

Контрольно-оценочные задания выполняются по следующим темам дисциплины: тема 6 «Биологическое действие ионизирующих излучений» и тема 8 «Лучевые поражения».

Примеры заданий*

Вариант 1

Рассчитать поглощенную дозу облучения от точечного источника гамма-излучения за 1 ч и 5 ч на расстоянии 20 см, если активность радионуклида Co^{60} составляет 5 мКи, гамма-постоянная K_γ равна $12,9 \text{ Р} \times \text{см}^2/\text{ч} \times \text{мКи}$.

Вариант 2

Рассчитать поглощенную дозу облучения от точечного источника гамма-излучения за 2 ч и 6 ч на расстоянии 100 см, если активность радиоизотопа I^{131} составляла 10 мКи, а гамма-постоянная (K_γ) была равна $11,5 \text{ Р} \times \text{см}^2/\text{ч} \times \text{мКи}$.

Вариант 3

Рассчитать эквивалентную дозу облучения от точечного источника гамма-излучения за 1 ч и 3 ч на расстоянии 120 см, если активность радионуклида Cs^{137} составляет 5 мКи, гамма-постоянная (K_γ) составила $3,5 \text{ Р} \times \text{см}^2/\text{ч} \times \text{мКи}$.

Вариант 4

Рассчитать эквивалентную дозу облучения от точечного источника гамма-излучения за 20 минут и 2 часа на расстоянии 10 см, если активность радиоизотопа Sr^{90} составила 10 мКи, а гамма-постоянная (K_γ) была равна $6,1 \text{ Р} \times \text{см}^2/\text{ч} \times \text{мКи}$.

*Для расчетов использовать таблицу со значениями поправочного коэффициента К

Таблица – Значение поправочного коэффициента К на радиоактивный распад для различных интервалов времени (по И.Н. Верховской)

$\frac{t}{T}$	К	$\frac{t}{T}$	К
0,00	1,00	1,25	2,36
0,02	1,02	1,50	2,82
0,04	1,03	1,75	3,35
0,06	1,04	2,00	4,00
0,08	1,06	2,5	5,64
0,1	1,07	3,00	8,00
0,2	1,15	3,5	11,36
0,3	1,23	4,0	16,00
0,4	1,32	4,5	22,65
0,5	1,41	5,0	32,0
0,6	1,52	6,0	64,0
0,7	1,62	7,0	128,0
0,8	1,76	8,0	256,0
0,9	1,86	9,0	512,0
1,0	2,00	10,0	1024,0

Кейс-задания

Тема 5 Основы радиэкологии

Задание 1.

Рассчитать степень загрязненности продукции растениеводства при постоянных радионуклидных выпадениях, используя коэффициенты перехода. Для прогноза накопления радионуклида в любом виде продукции растениеводства, молоке, мясе и т. д. используется формула:

$$C_{np} = P_{cod} \times K_{np},$$

где C_{np} – удельная радиоактивность продукции, Бк/кг;

P_{cod} - содержание радионуклида в воздухе (в первый год загрязнения), ГБк / (км² × мес);

K_{np} – коэффициент пропорциональности.

Радионуклид	Звено миграции	K_{np}
-------------	----------------	----------

I^{131}	выпадение → пастбищная трава -//- → сено -//- → сенаж -//- → силос	$7,7 \times 10^{-6}$
Cs^{137}	выпадение → пастбищная трава -//- → сено -//- → сенаж -//- → силос	$5,3 \times 10^{-6}$
Sr^{90}	выпадение → пастбищная трава -//- → сено -//- → сенаж -//- → силос	$4,6 \times 10^{-6}$

Тема 4. Радиоактивность

Задание 1.

Рассчитать радиоактивность изотопов с учетом количества радиоактивных атомов в конкретный временной интервал.

Радиоактивность источника (A) прямо пропорциональна числу имеющихся в нем ядер, постоянной распада λ , но обратно пропорциональна периоду полураспада ($T_{1/2}$).

Постоянная распада связана с периодом полураспада изотопа следующим соотношением:

$$\lambda = 0,693 : T_{1/2}$$

$$Nt = N_0 \times \lambda,$$

где Nt – количество распадающихся ядер в данный момент времени;

N_0 – первоначальное количество ядер;

λ – постоянная распада для данного радионуклида.

Следовательно, $A = N_0 \times \lambda$

Варианты:

- 1) 153 100 атомов изотопа I^{131} ($T_{1/2} = 8$ суток);
- 2) 1 200 000 атомов изотопа Cs^{137} ($T_{1/2} = 30$ лет);
- 3) 563 128 атомов изотопа Sr^{90} ($T_{1/2} = 29,1$ года)
- 4) 1 256 367 000 атомов изотопа C^{14} ($T_{1/2} = 5 700$ лет)
- 5) 3 587 987 атомов изотопа Po^{210} ($T_{1/2} = 138$ суток).

Тема 5. Основы радиозкологии

Задание 1.

Рассчитать прогнозируемую радиоактивность молока и мяса мясо крупного рогатого скота, выпасаемого на загрязненной территории. С суточным рационом животному трехлетнего возраста поступает:

Варианты:

- 1) Cs¹³⁷ – 3,5 кБк, 5 кБк, 2,3 кБк;
- 2) Sr⁹⁰ – 375 Бк, 578 Бк, 600 Бк;
- 3) I¹³¹ – 0,5 кБк, 3,9 кБк, 5 кБк*.

Полученные результаты сравнить с гигиеническими нормативами и, в случае превышения, предложить соответствующие методы дезактивации кормов.

Корма	Радионуклид	Рсод, ГБк / (км ² × мес.)	Кпр	Спр
Пастбищная трава Сено Сенаж Силос	I ¹³¹	5 × 10 ⁶	7,7 × 10 ⁻⁶	
Пастбищная трава Сено Сенаж Силос	Cs ¹³⁷	5 × 10 ⁶	5,3 × 10 ⁻⁶	
Пастбищная трава Сено Сенаж Силос	Sr ⁹⁰	2 × 10 ⁶	4,6 × 10 ⁻⁶	

*Прогноз для короткоживущего изотопа I¹³¹ правомочен только в случае «свежего» выпадения. При хранении продукции содержание I¹³¹ уменьшается.

Определив радиоактивность растениеводческой продукции, принять ее за радиоактивность рациона и рассчитать депонирование (накопление) радионуклидов в продукции животноводства (мясо, молоко), используя следующие формулы:

$$\begin{aligned} \text{в мясе } Ct &= (Aрац \times Kt) / 100; \\ \text{в молоке } Смол &= (Aрац \times Kмол) / 100, \end{aligned}$$

где *Ct* – концентрация радионуклидов в получаемом мясе, Бк/кг;
Смол – концентрация радионуклидов в получаемом молоке, Бк/кг;
Aрац – радиоактивность суточного рациона;
Kt – коэффициент перехода радионуклида в 1 кг мяса, полученного от животного определенного возраста, % от суточного потребления,
t – возраст животного, мес.;
Kмол – коэффициент перехода радионуклида в 1 кг молока, % от суточного потребления.

Усредненные коэффициенты перехода (% от суточного потребления) радионуклидов из рациона в молоко и мясо крупного рогатого скота, Бк/кг

Радионуклид	Коэффициент перехода		
	в молоко	в мясо животных 5–12 мес.	в мясо животных старше 12 мес.
Cs ¹³⁷	1,0	11,0	4–6
Sr ⁹⁰	0,1	0,06	0,06–0,0001
I ¹³¹	1,0	0,02–0,14	0,02–0,14

В яйцах кур максимальная концентрация I¹³¹ отмечается на 6-е сутки и составляет 8% поступления.

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (зачета)

Компетенция: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)

Вопросы к зачету

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

18. Явление радиоактивности. Единицы измерения.
19. Задачи радиотоксикологии.
20. Общие закономерности миграции радионуклидов в биосфере.
21. Отдаленные последствия радиации.
22. Экспозиционная и поглощенная дозы излучения. Единицы измерения.
23. Характеристика и биологическое действие радионуклидов: стронция-90, иода-131, цезия-137.
24. Механизм развития лучевого поражения.
25. Функции сотрудника радиологической службы.
26. Биологическая цепь распространения стронция-90 и цезия-137.
27. Физический этап взаимодействия ионизирующего излучения с веществом.
28. Нестабильные изотопы. Типы радиоактивных распадов.
29. Отличия в действии внешнего и внутреннего облучения.
30. Закон радиоактивного распада. Единицы измерения радиоактивности.
31. Синдромы лучевой болезни.
32. Характеристика стабильных и нестабильных изотопов.

Практические задания:

Задание 1.

Охарактеризуйте особенности накопления радионуклидов в продукции рыболовства, пчеловодства.

Задание 2.

Охарактеризуйте особенности накопления радионуклидов в продукции звероводства и промысловых животных.

Компетенция: способностью и готовностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач (ОПК-3)

Вопросы к зачету

1. Лучевая болезнь и ее формы, периоды, степени тяжести.
2. Критерии деления оптического излучения на ионизирующее и неионизирующее.
3. Индивидуальная и видовая радиочувствительность.
4. Понятие о летальной и полумлетальной дозе.
5. Строение атома. Ионизация и возбуждение атомов.
6. Действие ионизирующего излучения на зародыш, эмбрион и плод.
7. История развития радиологии.
8. Классификация лучевых поражений.
9. Источники ионизирующих излучений.

10. Поглощенная доза и факторы, ее определяющие.
11. Свойства ионизирующего излучения. Полная и удельная ионизация.
12. Кожные поражения.
13. Классификация ионизирующего излучения.
14. Радиочувствительность тканей и факторы ее определяющие.
15. Структура радиологической службы и функции ее подразделений.
16. Общебиологические этап развития лучевого поражения.
17. Понятие о «критическом» органе при внутреннем облучении.
18. Источники ионизирующего излучения.
19. Радиационный фон и его составляющие. Единицы измерения.
20. Особенности хронической формы лучевой болезни.
21. Естественный радиационный фон и его компоненты.
22. Дезактивация сельскохозяйственной продукции.
23. Радиационно-химические процессы при развитии лучевых поражений.
24. Ведение сельскохозяйственного производства на зараженной радионуклидами местности.
25. Применение неионизирующего излучения в животноводстве и ветеринарии.
26. Реакция клетки на облучение.
27. Строение атома и ядра. Причины нестабильности ядра.
28. Неопухолевые последствия радиации.
29. Предмет и задачи дозиметрии. Характеристика дозиметров.
30. Типы распределения радионуклидов в организме.
31. Теории прямого и опосредованного действия излучений на клетку.
32. Патоморфологические изменения в организме при лучевых поражениях.

Практические задания:

Задание 1. Охарактеризуйте особенности патоморфологических изменений в организме при лучевых поражениях.

Задание 2. Охарактеризуйте особенности индивидуальной и видовой радиочувствительности.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Доклад

Текст доклада должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Доклад должен быть структурирован и включать введение, основную часть, заключение.

Критерии оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом

Показатель	Градация	Баллы
Соответствие доклада заявленной теме, цели и задачам проекта	соответствует полностью	2
	есть несоответствия (отступления)	1
	в основном не соответствует	0
Структурированность (организация) доклада, которая обеспечивает понимание его содержания	структурировано, обеспечивает	2
	структурировано, не обеспечивает	1
	не структурировано, не обеспечивает	0
Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращенный к аудитории	рассказ без обращения к тексту	2
	рассказ с обращением к тексту	1
	чтение с листа	0
Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах	доступно без уточняющих вопросов	2
	доступно с уточняющими вопросами	1
	недоступно с уточняющими вопросами	0
Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования	целесообразна	2
	целесообразность сомнительна	1
	не целесообразна	0
Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут)	соблюдён (не превышен)	2
	превышение без замечания	1
	превышение с замечанием	0
Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада	все ответы чёткие, полные	2
	некоторые ответы нечёткие	1
	все ответы нечёткие/неполные	0
Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в докладе	владеет свободно	2
	иногда был неточен, ошибался	1
	не владеет	0
Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы	ответил на все вопросы	2
	ответил на большую часть вопросов	1
	не ответил на большую часть вопросов	0

Шкала оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом:

Оценка «отлично» – 15-18 баллов.

Оценка «хорошо» – 13-14 баллов.

Оценка «удовлетворительно» – 9-12 баллов.

Оценка «неудовлетворительно» – 0-8 баллов.

Критерии оценки знаний обучающегося при написании контрольного задания.

Оценка «отлично» – выставляется обучающемуся, показавшему все-сторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольного задания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» – выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» – выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольное задание тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» – выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольное задание вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Тест

Тест (от англ. test – «испытание», «проверка») – способ оценки уровня знаний студентов, состоящий из системы тестовых заданий, стандартизированной процедуры проведения, последующей обработки и анализа полученных результатов.

Критерии оценки знаний обучаемых при проведении тестирования:

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Кейс-задания

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «отлично» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «хорошо» – при наборе в 4 балла.

Оценка «удовлетворительно» – при наборе в 3 балла.

Оценка «неудовлетворительно» – при наборе в 2 балла.

Критерии оценки на зачете

Оценки «зачтено» и «не зачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «не зачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по

специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Лысенко, Н.П. Радиобиология : учебник / Н. П. Лысенко, В. В. Пак, Л. В. Рогожина, З. Г. Кусурова ; под редакцией Н.П. Лысенко, В.В. Пака. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 572 с. – ISBN 978-5-8114-4523-3. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121988> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Степанов, В.Г. Ветеринарная радиобиология : учебное пособие / В. Г. Степанов. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 352 с. – ISBN 978-5-8114-3001-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/107298> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Лысенко, Н.П. Радиобиология : учебник / Н. П. Лысенко, В. В. Пак, Л. В. Рогожина, З. Г. Кусурова ; под редакцией Н. П. Лысенко, В. В. Пак. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 572 с. – ISBN 978-5-8114-1330-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/90856> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Зеленская Л.А. Радиобиология : учеб. пособие / Л. А. Зеленская, Л. И. Баюров, А. П. Радуль. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – 138 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/114/UP_po_radiobiologii.pdf

5. Зеленская Л.А. Предмет и задачи радиобиологии : учеб.-метод. пособие / Л. А. Зеленская. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 105 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/114/Predmet_i_zadachi_radiobiologii.pdf

Дополнительная учебная литература

1. Основы радиобиологии и радиационной медицины : учебное пособие / Н. А. Гребенюк, О. Ю. Стрелова, В. И. Легеза, Е. Н. Степанова. – Санкт-Петербург : Фолиант, 2015. – 227 с. – ISBN 978-5-93929-223-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/60934.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Практикум по ветеринарной радиобиологии / составители Н. И. Мармулева [и др.]. – Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. – 90 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/64768.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Верещако, Г. Г. Радиобиология. Термины и понятия : энциклопедический справочник / Г. Г. Верещако, А. М. Ходосовская. – Минск : Белорусская наука, 2016. – 340 с. – ISBN 978-985-08-2017-4. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/61111.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Белокрылова, Е. А. Комментарий к Федеральному закону от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» [Электронный ресурс] / Е. А. Белокрылова. – Электрон. текстовые данные. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2009. – 287 с. – 978-5-904000-15-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1327.html>

8. Сахариянов А.Ж. Острая лучевая болезнь сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс] : учебно-метод. пособие / А. Ж. Сахариянов, Д. Ж. Шалхарова – Электрон. текстовые данные. – Алматы: Нур-Принт, 2014. – 41 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69164.html>. – ЭБС «IPRbooks»

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование ресурса	Тематика	Ссылка
1	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельское хозяйство Технология хранения и переработки пищевых продуктов	https://e.lanbook.com
2	IPRbook	Универсальная	https://www.iprbookshop.ru
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru

Перечень Интернет сайтов:

Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<http://www.cnshb.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Зеленская Л.А. Радиобиология : учеб. пособие / Л. А. Зеленская, Л. И. Баюров, А. П. Радуль. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – 138 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/114/UP_po_radiobiologii.pdf

2. Зеленская Л.А. Предмет и задачи радиобиологии : учеб.-метод. пособие / Л. А. Зеленская. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 105 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/114/Predmet_i_zadachi_radiobiologii.pdf

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

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

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Ветеринарная радиобиология	<p>Помещение №107 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 45,3 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель)."</p> <p>Помещение №162 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 22,3 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. специализированная</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>мебель(учебная доска, учебная мебель)."</p> <p>Помещение №106 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 44,8 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. лабораторное оборудование (стенд лабораторный — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель)."</p> <p>Помещение №161 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 44,4 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. лабораторное оборудование (стенд лабораторный — 4 шт.; кимограф — 6 шт.; дозиметр — 6 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; сканер — 2 шт.; ибп — 1 шт.; компьютер персональный — 4 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная</p>	
--	--	---	--

		<p>мебель). программное обеспечение: Windows, Office."</p> <p>Помещение №109 ЗОО, посадочных мест — 126; площадь — 95,3 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office."</p> <p>Помещение №108 ВМ, посадочных мест — 30; площадь — 52,7 кв.м; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (компьютеры персональные); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель)." Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	--	--