

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Полябин Сергей Владимирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.11.2023 09:51:35
Уникальный программный ключ:
7e7751705ad67ae2d6295985e6e9170fe0ad074c

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной, воспитательной
работе и молодежной политике



С.Ю. Пигина
С.Ю. Пигина

«24» августа 2023 г.

Кафедра

Радиобиологии и биофизики имени академика А.Д. Белова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Малые дозы ионизирующих излучений»

Направление подготовки

06.03.01 Биология

профиль подготовки

Ветеринарная биохимия и радиобиология

Уровень высшего образования

бакалавриат

форма обучения: очная


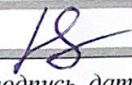
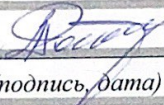
Москва -2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:

- ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 920 от «07» августа 2020 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации «20» августа 2020 г., регистрационный № 59357);


- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

РАЗРАБОТЧИКИ:

ИО заведующего кафедрой		М.В. Щукин
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)
Доцент		С.В. Вальциферова
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)
Доцент		Л.В. Рогожина
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)


РЕЦЕНЗЕНТ:

Доцент кафедры
иммунологии и
биотехнологии ФГБОУ ВО
МГАВМиБ – МВА имени
К.И. Скрябина, к.б.н.


		Е.А. Смирнова
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:


- на заседании кафедры радиобиологии и биофизики имени академика А.Д. Белова
Протокол заседания № 15 от « 21 » июня 2023 г.


ИО заведующего кафедрой		М.В. Щукин
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

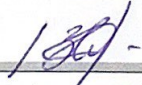
- на заседании Учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и экологии
Протокол заседания № 3 от « 23 » июня 2023 г.


Председатель комиссии		М.В. Горбачева
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления		С.А. Захарова
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

Руководитель сектора организации учебного процесса УМУ		Ю.П. Жарова
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

Декан факультета биотехнологии и экологии		М.В. Новиков
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

Директор библиотеки		Н.А. Москвитина
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕКСТЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
2. УК – универсальная компетенция
3. ОПК – общепрофессиональная компетенция
4. ПК – профессиональная компетенция
5. з.е. – зачетная единица
6. ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
7. РПД – рабочая программа дисциплины
8. ФОС – фонд оценочных средств
9. СР – самостоятельная работа

2. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель освоения дисциплины (модуля):

- формирование у обучающихся фундаментальных знаний о биологических эффектах действия малых и сверхмалых доз ионизирующего излучения, иных антропогенных факторов малой интенсивности, о механизме биологического действия этих факторов и количественной оценке их действия, о связи с другими дисциплинами учебного плана подготовки бакалавра биологии и ее роли в развитии современного естествознания.

Задачи дисциплины (модуля):

- изучение механизмов биологического ответа организма на радиационное воздействие в малых и сверх малых дозах, биологического действия «пороговых агентов» и «беспороговых факторов» на организменном, тканевом и клеточном уровне для грамотной организации защиты от них и использования источников ионизирующего излучения в различных сферах деятельности человека;

- привить обучающимся практические навыки при проведении радиационного контроля объектов ветеринарного надзора, прогнозировании и регламентации негативных эффектов в случае воздействия «беспороговых факторов»;

- ознакомление обучающихся с современными направлениями, методическими подходами и технологическими достижениями, используемыми в радиобиологии для решения проблем биологии, ветеринарии, с.х. производства, пищевой и фарм. промышленности и т.д.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1.	УК -8. Безопасность жизни деятельности	УК -8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизни деятельности, в т.ч. при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1.Знать методы идентификации опасных и вредных факторов, создаваемых средой обитания и производственной деятельностью человека; факторы производства, вредно и опасно воздействующие на окружающую среду и производственный персонал
			УК-8.2.уметь провести лабораторный эксперимент по оценке качества объектов природной среды (воздух, вода, почва); оценить риск возникновения опасностей, выбрать конкретные меры защиты человека от воздействия окружающей среды и производственных условий; выделить и распознать вредные факторы деятельности конкретных предприятий; выбрать технологию производства, уменьшающую вредное воздействие на человека и окружающую среду.
			УК-8.3.Владеть методами защиты от вредных воздействий производства; методами выбора средств защиты человека на конкретном производстве.
2.	ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ОПК-4.1. Знать методологию планирования и ведения технологических процессов и технологии получения из микроорганизмов, животных клеток, аквакультуры и растений сырья для пищевых, биологических и фармацевтических производств.	Знать: технику отбора и подготовки проб для радиологической экспертизы. нормативные документы, регламентирующие работу с источниками ионизирующих излучений, меры противорадиационной защиты человека и животных
		ОПК-4.2. Уметь разрабатывать способы и режимы биотехнологической переработки гидробионтов для фармацевтических технологий, применять финансово-экономические методы менеджмента и инновационные методы ресурсосбережения.	Уметь: применять современные технологии и методы радиобиологических исследований при оценке радиационной обстановки на местности, радиационного контроля объектов ветнадзора интерпретировать полученные результаты,
		ОПК-4.3. Владеть нормативно-правовыми актами в профессиональной деятельности; основами разработки нормативно-технической документации, анализа интерпретации результатов профессиональной деятельности, планирования технологического нормирования.	Владеть: современным оборудованием для осуществления дозиметрического, радиометрического и спектрометрического контроля объектов ветеринарного надзора.
3.	ПК-1. Способен осуществлять выбор форм и методов научных исследований живых организмов, их разнообразия и взаимодействия друг с другом и окружающей средой, к применению	ИД-1ПК-1.1. Выбирает формы и методы научных исследований животных на загрязненных радионуклидами территориях.	Знать: строение живой клетки, радиочувствительность организмов. Влияние радиации на обменные процессы в организме животных.
		ИД-2ПК-1.2. Проводит ветеринарно-биологические, биофизические, радиологические и рентгеновские исследования с использованием живых систем	Уметь: проводить общую и индивидуальную дозиметрию, читать рентгеновские снимки животных; организовывать и проводить научные исследования с применением радиоактивных изотопов.

полученных знаний для решения профессиональных задач	разного уровня организации.	
	ИД-3 ПК-1.3. Применяет полученные знания в области ядерной физики, биохимии, радиобиологии и радиационной экспертизы для решения профессиональных задач. Владеет навыками работы на аналитическом лабораторном оборудовании	Владеть: радиометрическими, дозиметрическими, спектрометрическими методами радиационной экспертизы объектов ветеринарного надзора, системой анализа и интерпретации результатов.

4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Малые дозы ионизирующих излучений» относится к вариативной части цикла дисциплин учебного плана ОПОП по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата) для освоения по очной форме обучения в 8 семестре (4 курс 2 семестр).

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий объем дисциплины (модуля) составляет:

очная форма обучения – 3 зачетные единицы, 108 часов

Очная

форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час
Общий объем дисциплины	108
Контактная работа:	56,3
Лекции	18
занятия семинарского типа, в том числе:	-
практические занятия, включая коллоквиумы	36
лабораторные занятия	
другие виды контактной работы	2,3
Самостоятельная работа обучающихся:	51,7
изучение теоретического курса	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	-
подготовка курсовой работы	-
другие виды самостоятельной работы	-
Промежуточная аттестация:	
Зачет	+
зачет с оценкой	-
Экзамен	
другие виды промежуточной аттестации	-

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разделы дисциплины (модуля):

Очная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела	Очная форма обучения				ИДК
		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.	
			Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия		
1.	Гипотезы действия малых доз ионизирующего излучения	10	16	-	30	УК-8; ОПК-4; ПК-1;
2.	Мониторинг риска радиационного облучения малыми дозами	8	20	-	21,7	УК-8; ОПК-4; ПК-1;
Итого:		18	36	-	51,7	

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час
			очно
1	Гипотезы действия малых доз ионизирующего излучения	Концепция беспорогового действия ионизирующих излучений. Термины «малые дозы» и низкие уровни облучения (НУО)	2
		Вторая гипотеза - малые дозы ионизирующего излучения способствуют репарации повреждений ДНК Концепция экстраполяции результатов, полученных при больших дозах, в область малых доз. Естественные и искусственные источники ионизирующих излучений и их роль в загрязнении окружающей среды	2
		Свойства и взаимодействие излучений с веществом Биологическое действие ионизирующих излучений на разные биологические объекты Регистрация и защита от них Видовая радиочувствительность.	2
		Критерии опасности облучения. Детерминированные и стохастические соматические эффекты Действие ионизирующих излучений на обмен веществ. Явление гиперрадиочувствительности при сверхмалых дозах (5-20 сГр)	2
		Радиогенные лейкозы, радиационно-иммунологические исследования, адапционно-индуцированный апоптоз. Концепция радиационного гормезиса. закон Арндта-Шульца	2
2	Мониторинг риска радиационного облучения малыми дозами	Радиоэпидемиология малых доз. Дозиметрия ядерных излучений, методы их обнаружения и регистрации. Обмен радионуклидов в организме животных, их токсикологическая характеристика. Принципы и методы регламентации малых доз облучения. Видоспецифичность диапазона малых доз	2
		Ветсанэкспертиза продуктов животноводства при радиационных поражениях. Организация животноводства на загрязненных радионуклидами территориях. Мероприятия по уменьшению содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства. (эффект Петко)	2
		Спектрометрические методы исследования в радиационной экспертизе объектов ветеринарного надзора. Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии	2
		Законодательно-правовая база в медицине, ветеринарии, фарм и пищевом производстве	2

Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Объем в час.
			очно
1	Гипотезы действия малых доз ионизирующего излучения	Техника радиационной безопасности при работе с источниками ионизирующих излучений. Способы и средства защиты от них.	4
		Зависимость «Доза-эффект» Роль естественного радиоактивного фона Видоспецифичность диапазона малых доз	4
		Реакции организмов на облучение Модели в радиобиологии Эпигенетические реакции на облучение	2
		Детерминированные эффекты Стохастические эффекты	2
		Радиационная модификация темпов естественного старения	2
		Влияние инкорпорированных радионуклидов на сокращение продолжительности жизни	2
		Гормезис и радиационно-индуцированный адаптивный ответ.	4
		Механизмы адаптивного ответа. Влияние малых доз на метаболизм	2
2	Мониторинг риска радиационного облучения малыми дозами	Радиоэпидемиология малых доз. Методы определения радиоактивности объектов ветеринарного надзора. Идентификация радиоизотопа по слою половинного ослабления.	2
		Приборы общего и индивидуального дозиметрического контроля. Полевая дозиметрия.	2
		Отбор и подготовка проб для радиационной экспертизы. Экспрессные методы определения загрязненности продукции по радиоцезию и радиостронцию на радиометрах «Бета» и «Адани».	2
		Радиационная экспертиза рыночной продукции на спектрометрах СКС-99 «Спутник» и «Прогресс» с программным обеспечением.	2
		Современные методы использования рентгеновского излучения в ветеринарии и других сферах народного хозяйства. Нормативы	2
		Законодательно-правовая база в медицине, ветеринарии, фарм и пищевом производстве	4

Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем в час.
				очно
1.	Гипотезы действия малых доз ионизирующего излучения	Предмет и задачи радиобиологии малых доз, ее роль в решении задач агропромышленного комплекса. Этапы развития. Связь с другими дисциплинами. Основные проблемы.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2
		Естественные и искусственные источники ионизирующих излучений и их роль в загрязнении окружающей среды Технологически повышенный радиационный фон. Роль естественного радиационного фона в жизнедеятельности животных и растений	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	4
		Концепция беспорогового действия ионизирующих излучений Физические основы радиобиологии. Видовая радиочувствительность.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	4
		Концепция экстраполяции результатов, полученных при больших дозах, в область малых доз. Видоспецифичность диапазона малых доз законом Арндта-Шульца	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	4
		Свойства и взаимодействие излучений с веществом. Регистрация и защита от них. Ионизирующая и проникающая способность излучений. Способы и средства защиты и профилактики.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	4
		Биологическое действие ионизирующих излучений. Теории прямого и непрямого действия излучений. Опосредованное	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе	4

		действие излучений. Биологическое действие ионизирующих излучений на разные биологические объекты Регистрация и защита от них	(Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	
		Действие ионизирующих излучений на обмен веществ (белковый, нуклеиновый, липидный и т.д.), на иммунитет, на клетку (микробную, растительную, животную).	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	4
2	Мониторинг риска радиационного облучения малыми дозами	Дозиметрия ядерных излучений, методы их обнаружения и регистрации (ионизационные, сцинтилляционные, химические, фотографические). Понятие о дозах, единицы измерения доз.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2
		Внешнее и внутреннее облучение. Реакция различных биологических объектов, систем организма на облучение.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	4
		Обмен радионуклидов в организме растений, животных, их токсикологическая характеристика. Период полураспада, радиотоксичность дозообразующих радионуклидов. Пути поступления и распределения.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	4
		Ветсанэкспертиза продуктов растениеводства и животноводства при радиационных поражениях.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	4
		Организация животноводства на загрязненных радионуклидами территориях. Мероприятия по уменьшению содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	4
		Спектрометрические методы исследования в радиационной экспертизе объектов ветеринарного надзора. Определение удельной радиоактивности цезия-137 и естественных радионуклидов.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2
		Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии (стимулирующее, бактерицидное, генетическое, стерилизующее действие). Современные методы рентгенодиагностики в ветеринарии.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	3,7

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Перечень основной и дополнительной литературы:

Основная литература:

1. Гулаков, И. Р. Регистрация ионизирующих излучений : учебное пособие / И. Р. Гулаков. — Минск : Вышэйшая школа, 2021. — 287 с. — ISBN 978-985-06-3309-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193774> (дата обращения: 14.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гольцов, А. Н. Дозиметрия и защита от ионизирующего излучения : учебное пособие / А. Н. Гольцов, П. Б. Попов, Д. В. Шмелева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 1 — 2022. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256661> (дата обращения: 14.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Радиобиология / Н. П. Лысенко, В. В. Пак, Л. В. Рогожина, З. Г. Кусурова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 572 с. — ISBN 978-5-507-46439-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310166> (дата обращения: 14.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Будыка, А. К. Спектретрия ионизирующих излучений. Основные понятия и терминология : учебно-методическое пособие / А. К. Будыка. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-7262-2794-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284330> (дата обращения: 14.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Будыка, А. К. Спектретрия ионизирующих излучений. Гамма-спектретрия : учебное пособие / А. К. Будыка. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-7262-2720-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284333> (дата обращения: 14.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля):

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1.	-	-	-
Электронно-библиотечные системы			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com	Режим доступа: для авториз. пользователей
Профессиональные базы данных			
1.	PubMed	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/	Режим доступа: для авториз. пользователей
Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина			
1.	Образовательный портал МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина	https://portal.mgavm.ru/login/index.php	Режим доступа: для авториз. пользователей

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

№	Наименование	Правообладатель ПО (наименование владельца ПО, страна)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Операционная система UBLinux	ООО «Юбитех», Российская Федерация	Свободно распространяемое	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/
2.	Офисные приложения AlterOffice	ООО «Алми Партнер», Российская Федерация	Свободно распространяемое	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/
3.	Антивирус Dr. Web.	Компания «Доктор Веб», Российская Федерация	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства для проведения текущего и промежуточного контроля знаний по дисциплине «Малые дозы ионизирующих излучений» представлены в виде фонда оценочных средств (далее – ФОС) в Приложении к настоящей рабочей программе дисциплины.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного №2 УЛК	Комплект специализированной мебели, учебная доска, экран, мультимедийный проектор, компьютер, подключенный к сети «Интернет»
2.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа для малых групп, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. № 217	Комплект специализированной мебели, учебная доска, мультимедийный проектор, компьютер, экран, радиометры, демонстрационные стенды, радиометры, спектрометры, лабораторные шкафы, вытяжной шкаф, набор лабораторной посуды и инструментов, компьютер весы, плакаты, шкаф с пробами для радиометрии.
3.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. № 227	Комплект специализированной мебели, учебная доска, весы, радиометры, шкаф с пробами объектов ветеринарного надзора
4.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. № 212	Комплект специализированной мебели, учебная доска, весы, радиометры, спектрометры, шкаф с пробами объектов ветеринарного надзора.
4.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся - читальный зал библиотеки Академии, класс № 205	Комплект специализированной мебели, компьютер, подключенный к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

*Кафедра
Радиобиологии и биофизики имени академика А.Д. Белова*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при
освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО**

ДИСЦИПЛИНА
«Малые дозы ионизирующих излучений»

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Профиль подготовки
Ветеринарная биохимия и радиобиология

Уровень высшего образования
бакалавриат

форма обучения: очная

1. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется в формах:

1. Опрос
2. Тест

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в формах:

1. Зачет

2. СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СО ШКАЛОЙ ОЦЕНИВАНИЯ И УРОВНЕМ ИХ СФОРМИРОВАННОСТИ

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
УК-8			
Знать: методы идентификации опасных и вредных факторов, создаваемых средой обитания и производственной деятельностью человека; факторы производства, вредно и опасно воздействующие на окружающую среду и производственный персонал	Глубокие знания методов идентификации опасных и вредных факторов, создаваемых средой обитания и производственной деятельностью человека; факторы производства, вредно и опасно воздействующие на окружающую среду и производственный персонал	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знаниях методов идентификации опасных и вредных факторов, создаваемых средой обитания и производственной деятельностью человека; факторы производства, вредно и опасно воздействующие на окружающую среду и производственный персонал	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о методах идентификации опасных и вредных факторов, создаваемых средой обитания и производственной деятельностью человека; факторы производства, вредно и опасно воздействующие на окружающую среду и производственный персонал	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний методов идентификации опасных и вредных факторов, создаваемых средой обитания и производственной деятельностью человека; факторы производства, вредно и опасно воздействующие на окружающую среду и производственный персонал	Неудовлетворительно	Не сформирован
уметь провести лабораторный эксперимент по оценке качества объектов природной среды (воздух, вода, почва); оценить риск возникновения опасностей, выбрать конкретные меры защиты человека от воздействия окружающей среды и производственных условий; выделить и распознать вредные факторы деятельности конкретных предприятий; выбрать технологию производства,	Сформированное умение провести лабораторный эксперимент по оценке качества объектов природной среды (воздух, вода, почва); оценить риск возникновения опасностей, выбрать конкретные меры защиты человека от воздействия окружающей среды и производственных условий; выделить и распознать вредные факторы деятельности конкретных предприятий; выбрать технологию производства, уменьшающую вредное воздействие на человека и окружающую среду.	Отлично	Высокий
	В целом, успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении провести лабораторный эксперимент по оценке качества объектов природной среды (воздух, вода, почва); оценить риск возникновения опасностей, выбрать конкретные меры защиты человека от воздействия окружающей среды и производственных условий; выделить и распознать вредные факторы деятельности конкретных предприятий; выбрать технологию производства, уменьшающую вредное воздействие на человека и окружающую среду.	Хорошо	Повышенный

уменьшающую вредное воздействие на человека и окружающую среду.	Частично умеет провести лабораторный эксперимент по оценке качества объектов природной среды (воздух, вода, почва); оценить риск возникновения опасностей, выбрать конкретные меры защиты человека от воздействия окружающей среды и производственных условий; выделить и распознать вредные факторы деятельности конкретных предприятий; выбрать технологию производства, уменьшающую вредное воздействие на человека и окружающую среду.	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умение провести лабораторный эксперимент по оценке качества объектов природной среды (воздух, вода, почва); оценить риск возникновения опасностей, выбрать конкретные меры защиты человека от воздействия окружающей среды и производственных условий; выделить и распознать вредные факторы деятельности конкретных предприятий; выбрать технологию производства, уменьшающую вредное воздействие на человека и окружающую среду.	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть методами защиты от вредных воздействий производства; методами выбора средств защиты человека на конкретном производстве.	Успешное владение методами защиты от вредных воздействий производства; методами выбора средств защиты человека на конкретном производстве.	Отлично	Высокий
	В целом, успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами защиты от вредных воздействий производства; методами выбора средств защиты человека на конкретном производстве.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение методами защиты от вредных воздействий производства; методами выбора средств защиты человека на конкретном производстве.	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о методах защиты от вредных воздействий производства; методами выбора средств защиты человека на конкретном производстве.	Неудовлетворительно	Не сформирован
ОПК-4			
Знать: технику отбора и подготовки проб для радиологической экспертизы. нормативные документы, регламентирующие работу с источниками ионизирующих излучений, меры противорадиационной защиты человека и животных.	Глубокие знания нормативных документов, регламентирующих работу с источниками ионизирующих излучений, мер противорадиационной защиты человека и животных, методики отбора и подготовки проб для радиологической экспертизы.	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знаниях нормативных документов, регламентирующих работу с источниками ионизирующих излучений, мер противорадиационной защиты человека и животных, методики отбора и подготовки проб для радиологической экспертизы.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о знаниях нормативных документов, регламентирующих работу с источниками ионизирующих излучений, мер противорадиационной защиты человека и животных, методики отбора и подготовки проб для радиологической экспертизы..	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний нормативных документов, регламентирующих работу с источниками ионизирующих излучений, мер противорадиационной защиты человека и животных, методики отбора и подготовки проб для радиологической экспертизы.	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: применять современные технологии и методы радиобиологических исследований при оценке радиационной обстановки на местности, радиационного контроля объектов ветнадзора	Сформированное умение применять современные технологии и методы радиобиологических исследований при оценке радиационной обстановки на местности, радиационного контроля объектов ветнадзора интерпретировать полученные результаты	Отлично	Высокий
	В целом, успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении применять современные технологии и методы радиобиологических исследований при оценке радиационной	Хорошо	Повышенный

интерпретировать полученные результаты.	обстановки на местности, радиационного контроля объектов ветнадзора интерпретировать полученные результаты.		
	Частично умеет применять современные технологии и методы радиобиологических исследований при оценке радиационной обстановки на местности, радиационного контроля объектов ветнадзора интерпретировать полученные результаты	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умение применять современные технологии и методы радиобиологических исследований при оценке радиационной обстановки на местности, радиационного контроля объектов ветнадзора интерпретировать полученные результаты	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: современным оборудованием для осуществления диагностики степени тяжести лучевой болезни и проведения радиационной экспертизы.	Успешное владение современным оборудованием для осуществления диагностики степени тяжести лучевой болезни и проведения радиационной экспертизы.	Отлично	Высокий
	Владение современным оборудованием для осуществления диагностики степени тяжести лучевой болезни и проведения радиационной экспертизы.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение современным оборудованием для осуществления диагностики степени тяжести лучевой болезни и проведения радиационной экспертизы.	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков владения современным оборудованием для осуществления диагностики степени тяжести лучевой болезни и проведения радиационной экспертизы.	Неудовлетворительно	Не сформирован
ПК-1			
Знать: Базовые знания о предмете и задачах радиобиологии, источниках загрязнения окружающей среды и влиянии радиации на живые организмы.	Глубокие знания о строении живой клетки, радиочувствительности. влиянии радиации на обменные процессы в организме животных, источниках загрязнения окружающей среды овладение принципами проведения радиологической экспертизы.	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в познании строения живой клетки, радиочувствительности. влиянии радиации на обменные процессы в организме животных, источниках загрязнения окружающей среды овладение принципами проведения радиологической экспертизы.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о строении живой клетки, радиочувствительности, влиянии радиации на животных, источниках загрязнения окружающей среды и принципах проведения радиологической экспертизы .	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о строении живой клетки, радиочувствительности, влиянии радиации на животных, источниках загрязнения окружающей среды и принципах проведения радиологической экспертизы .	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: проводить общую и индивидуальную дозиметрию, читать рентгеновские снимки животных; организовывать и проводить научные исследования с применением радиоактивных изотопов.	Полное овладение методами общей и индивидуальной дозиметрии, чтения рентгеновских снимков животных; умении грамотно организовывать и проводить научные исследования с применением радиоактивных изотопов	Отлично	Высокий
	Владение методами общей и индивидуальной дозиметрии, чтения рентгеновских снимков животных; методологий научных исследований с применением радиоактивных изотопов	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично проводить общую и индивидуальную дозиметрию, разбираться в рентгеновских снимках животных; фрагментарные знания в области проведения научных исследований с применением радиоактивных изотопов	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний по организации научного эксперимента, проведению общей и индивидуальной дозиметрии, чтению	Неудовлетворительно	Не сформирован

Владеть: методикой отбора проб и современным оборудованием для проведения радиологической экспертизы объектов ветеринарного надзора.	рентгеновских снимков животных.		
	Полное овладение радиометрическими, дозиметрическими, спектрометрическими методами радиационной экспертизы, системой анализа и интерпретации результатов	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки при отборе и подготовке проб, освоении радиометрических, дозиметрических, спектрометрических методов радиационной экспертизы, при анализе и интерпретации результатов радиологической экспертизы	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о методике отбора и подготовке проб, работе на современном оборудовании о системе анализа интерпретации результатов радиологической экспертизы	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний об этапах проведения радиационного анализа объектов ветеринарного надзора.	Неудовлетворительно	Не сформирован

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Текущий контроль успеваемости обучающихся:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма текущего контроля	Оценочные средства	ИДК
1.	Гипотезы действия малых доз ионизирующего излучения	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК – 4 ИД – 1; ПК – 1 ИД – 1;
2.	Мониторинг риска радиационного облучения малыми дозами	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК – 4 ИД – 2,3; ПК – 1 ИД – 2,3;

Промежуточная аттестация:

Очная форма обучения:

- зачет проводится: в 8 семестре 4 курса.

Перечень видов оценочных средств, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине:

1. Банк вопросов к зачету

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости:

- комплект вопросов для опроса по дисциплине – 40 шт. (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине – 15 шт. (Приложение 2).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации:

- комплект вопросов к зачету по дисциплине – 40 шт. (Приложение 3).

Комплект вопросов для опроса по дисциплине

1. Понятие «радиация». Основной радиобиологический парадокс
2. Классификация радиобиологических эффектов
3. Влияние ионизирующего излучения на иммунитет животных.
4. Характеристика основных источников естественного радиационного фона и их роль в эволюции живой природы.
5. Использование радионуклидов для диагностики и изучения функционального состояния органов и систем организма.
6. Спектр радиобиологических проблем
7. Проблема «малых» доз ионизирующей радиации
8. Особенности радионуклидного загрязнения
9. Свойства и взаимодействие корпускулярных излучений с веществом.
10. Радиационный гормезис. Связь радиогормезиса с радиоадаптивным эффектом.
11. Радиоадаптация. Типы механизмов радиобиологических адаптаций
12. Теории биологической адаптации
13. Сочетанное действие ионизирующей радиации с другими факторами физической, химической или биологической природы
14. Проблема радиомодификации
15. Интегральные реакции биологических систем на облучение
16. Эпигенетические реакции на облучение
17. Детерминированные эффекты облучения
18. Стохастические эффекты облучения
19. Влияние инкорпорированных радионуклидов на сокращение продолжительности жизни и эффекты старения
20. Проблемы современной радиоэкологии после аварии на предприятиях АЭ.
21. Элементы технологии фитоаквадезактизации (ТФАД) природных и техногенных сред от радионуклидного загрязнения.
22. Действие ионизирующих излучений на клетку.
23. Влияние ионизирующих излучений на обмен веществ в организме животных.
24. «Микроэволюционные» процессы в зоне влияния антропогенных факторов, повышающих радиактивный фон (ЧАС, урановые рудники, предприятия по переработке и хранению РВ)
25. Клеточный цикл и виды радиационно-индуцированной гибели клеток.
26. Взаимодействие системы радиационного поражения и системы репарации
27. Способы снижения содержания радионуклидов в организме животных и в продукции животноводства
28. Спектрометрические методы радиационной экспертизы объектов ветнадзора.
29. Порядок хозяйственного использования животных при внутреннем поражении радионуклидами.
30. Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в организм животных и продукцию животноводства.
31. Генетическое действие ионизирующих излучений и его использование для создания новых сортов растений и пород животных.
32. Рентгенофотометрия. Определение минерального обмена у высокопродуктивных животных.
33. Пути поступления, распределения, выведения из организма радиоактивных веществ, их значение при ветеринарно - санитарной экспертизе туш и органов пораженных животных.
34. Относительная радиочувствительность клеток и тканей организма, и ее значение при разработке предельно допустимых уровней облучения.

35. Состояние иммунобиологической реактивности организма при облучении и учет этого явления при активной и пассивной иммунизации животных.
36. Понятие о малых дозах. Современные теории биологического действия малых доз радиации.
37. Использование радионуклидов и ионизирующих излучений в животноводстве.
38. Организация животноводства в условиях радиоактивного загрязнения.
39. Опосредованное действие радиации на организм животных.
40. Биологические эффекты малых доз ионизирующих излучений

Критерий оценивания учебных действий обучающихся при проведении опроса

Отметка	Критерии оценивания
отлично	обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
хорошо	обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
удовлетворительно	обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала
неудовлетворительно	обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи

Комплект тестовых заданий по дисциплине

Тестовые задания для оценки компетенции (ОПК-4, ПК-1):

1. Какие виды радиоактивного контроля применяются в случае возникновения радиационных аварий?

- А) Внеплановый оперативный контроль
- Б) Плановый систематический контроль
- В) Плановый периодический контроль
- Г) Сплошное обследование

2. Что такое лучевая болезнь?

- А) Общее нарушение жизнедеятельности организма
- Б) Радиационное поражение системы кроветворения
- В) Нарушение функции желез внутренней секреции
- Г) Патология иммунной системы

3. Что такое ионизация?

- А) Процесс образования ионов из нейтральных атомов
- Б) Переход электронов из одного энергетического уровня на другой
- В) Выделение электроном избытка энергии
- Г) Уменьшение связи электрона с ядром?

4. Какой стабильный элемент является аналогом радиоактивного стронция-90?

- А) Кальций-40
- Б) Углерод-12
- В) Калий-39
- Г) Фосфор-31

5. Что такое радиоактивность

- А) Способность элементов к самопроизвольному превращению атомных ядер
- Б) Отрыв электронов от электронных орбит
- В) Захват ядром электрона из ближайшей К-оболочки
- Г) Свойство атомного ядра испускать невидимые лучи

6. Чем обусловлена нестабильность изотопов?

- А) Строением ядра атома
- Б) Количеством протонов в ядре атома
- В) Количеством нейтронов в ядре атома
- Г) Количеством электронов на внешней электронной орбите

7. По какому типу распределяются в организме радионуклиды цезий-137, натрий-24?

- А) Диффузному
- Б) Печеночному
- В) Остеотропному
- Г) Тиреотропному

8. Какие корма необходимо включать в состав рациона животным с целью уменьшения перехода радиоактивного стронция в продукцию животноводства?

- А) Богатые калием
- Б) Концентрированные корма
- В) Выращенные на искусственных лугах
- Г) Корма из естественных сенокосов

9. Что такое бета-излучение?

- А) Поток электронов ядерного происхождения
- Б) Поток орбитальных электрона
- В) Поток квантов энергии
- Г) Ядро атома гелия

10. Как изменяется энергия связи электрона в атоме по мере удаления от ядра?

- А) Уменьшается
- Б) Увеличивается
- В) Не изменяется

11. Какой источник ионизирующего излучения вносит основной вклад в природный радиационный фон?

- А) Космическое излучение
- Б) гамма-излучение строительных материалов
- В) Гамма –излучение атмосферного воздуха
- Г) Медицинские исследования

12. Какие защитные средства необходимо применять при работе с источниками альфа-излучения?

- А) Перчатки и спецодежду из пластика
- Б) Экраны из оргстекла
- В) Свинцовую защиту
- Г) Дистанционные инструменты

13. Какие продукты ядерного деления являются наиболее опасными в ранний послеаварийный период?

- А) Изотопы урана
- Б) Изотопы йода-131
- В) Изотопы стронция
- Г) Изотопы плутония

14. В каких единицах измеряется радиоактивность?

- А) В Беккерелях
- Б) В Зивертах
- В) В атомных единицах массы
- Г) В Рентгенах

15. Какие радионуклиды локализуются преимущественно в костной ткани?

- А) Стронция, кальция, бария
- Б) Йода
- В) Лантана, цезия
- Г) Элементы первой основной группы периодической системы - водород, калий, натрий

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий, количество которых приравнивается к 100%:

Отметка	Критерии оценивания
отлично	больше 85% правильных ответов
хорошо	66-85% правильных ответов
удовлетворительно	51-65% правильных ответов
неудовлетворительно	меньше 50% правильных ответов

Комплект вопросов к зачету по дисциплине

Вопросы к зачету для оценки компетенции (УК-8, ОПК-4, ПК-1):

1. Понятие «радиация». Основной радиобиологический парадокс.
2. Классификация радиобиологических эффектов.
3. Влияние ионизирующего излучения на иммунитет животных.
4. Характеристика основных источников естественного радиационного фона и их роль в эволюции живой природы.
5. Использование радионуклидов для диагностики и изучения функционального состояния органов и систем организма.
6. Спектр радиобиологических проблем.
7. Проблема «малых» доз ионизирующей радиации.
8. Особенности радионуклидного загрязнения.
9. Свойства и взаимодействие корпускулярных излучений с веществом.
10. Радиационный гормезис. Связь радиогормезиса с радиоадаптивным эффектом.
11. Радиоадаптация. Типы механизмов радиобиологических адаптаций.
12. Теории биологической адаптации.
13. Сочетанное действие ионизирующей радиации с другими факторами физической, химической или биологической природы.
14. Проблема радиомодификации.
15. Интегральные реакции биологических систем на облучение.
16. Эпигенетические реакции на облучение.
17. Детерминированные эффекты облучения.
18. Стохастические эффекты облучения.
19. Влияние инкорпорированных радионуклидов на сокращение продолжительности жизни и эффекты старения.
20. Проблемы современной радиоэкологии после аварии на предприятиях АЭ.
21. Элементы технологии фитоаквадезактизации (ТФАД) природных и техногенных сред от радионуклидного загрязнения.
22. Действие ионизирующих излучений на клетку.
23. Влияние ионизирующих излучений на обмен веществ в организме животных.
24. «Микроэволюционные» процессы в зоне влияния антропогенных факторов, повышающих радиактивный фон (ЧАС, урановые рудники, предприятия по переработке и хранению РВ).
25. Клеточный цикл и виды радиационно-индуцированной гибели клеток.
26. Взаимодействие системы радиационного поражения и системы репарации.
27. Способы снижения содержания радионуклидов в организме животных и в продукции животноводства.
28. Спектрометрические методы радиационной экспертизы объектов ветнадзора.
29. Порядок хозяйственного использования животных при внутреннем поражении радионуклидами.
30. Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в организм животных и продукцию животноводства.
31. Генетическое действие ионизирующих излучений и его использование для создания новых сортов растений и пород животных.
32. Рентгенофотометрия. Определение минерального обмена у высокопродуктивных животных.
33. Пути поступления, распределения, выведения из организма радиоактивных веществ, их значение при ветеринарно-санитарной экспертизе туш и органов пораженных животных.
34. Относительная радиочувствительность клеток и тканей организма, и ее значение при разработке предельно допустимых уровней облучения.

35. Состояние иммунобиологической реактивности организма при облучении и учет этого явления при активной и пассивной иммунизации животных.
36. Понятие о малых дозах. Современные теории биологического действия малых доз радиации.
37. Использование радионуклидов и ионизирующих излучений в животноводстве.
38. Организация животноводства в условиях радиоактивного загрязнения.
39. Опосредованное действие радиации на организм животных.
40. Биологические эффекты малых доз ионизирующих излучений.

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении зачета

Отметка	Критерии оценивания
зачтено	обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
не зачтено	при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

