

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 РАДИОЭКОЛОГИЯ

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Специализация Ветеринарное дело

Квалификация выпускника ветеринарный врач

Форма обучения очная

1. Цель освоения дисциплины. Целями освоения дисциплины «Радиоэкология» являются:

- дать студентам теоретические знания;
- освоить методы и приобрести практические навыки необходимые для организации и проведения радиологического контроля в сфере агропромышленного комплекса;
- применения контрмер, обеспечивающих безопасное проживание на территориях загрязненных радионуклидами и производство сельскохозяйственной продукции, отвечающей радиологическим стандартам.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Радиоэкология» включена в цикл профессиональных дисциплин вариативной части.

Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1.

Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Радиоэкология» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-3	Биология с основами экологии
ПК-1	Ветеринарная экология
ПК15	Биология с основами экологии

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-3	Учебная клиническая практика
ПК-1	Общесоматические заболевания мелких домашних животных (собак и кошек)
ПК15	Ветеринарная радиобиология

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

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-3 - способностью и готовностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных	Этап 1: Токсикология радиоизотопов йода Этап 2: Токсикология цезия-137, стронция-90	Этап 1: оценивать патологические процессы в организме человека при попадании йода-131 Этап 2: оценивать патологические процессы в организме	Этап 1: Анализ патологических процессов в организме человека при попадании йода-131 Этап 2: Анализ патологических процессов в организме человека при попадании цезия-

задач		человека при попадании в цезия-137 и стронция-90	137 и стронция-90
ПК-1 способностью и готовностью использовать методы оценки природных и социально-хозяйственных факторов в развитии болезней животных, проводить их коррекцию, осуществлять профилактические мероприятия по предупреждению инфекционных, паразитарных и неинфекционных патологий, осуществлять общеоздоровительные мероприятия по формированию здорового поголовья животных, давать рекомендации по содержанию и кормлению, оценивать эффективность диспансерного наблюдения за здоровыми и больными животными	Этап 1: зоотехнические мероприятия по ограничению поступления радионуклидов в организм животных Этап 2: ветеринарные мероприятия по ограничению поступления радионуклидов в организм животных	Этап 1: проводить зоотехнические мероприятия по ограничению поступления радионуклидов в организм животных Этап 2: проводить ветеринарные мероприятия по ограничению поступления радионуклидов в продукцию животноводства	Этап 1: организация проведения зоотехнических мероприятий по ограничению поступления радионуклидов в организм животных Этап 2: организация проведения ветеринарных мероприятий по ограничению поступления радионуклидов в организм животных
ПК-15 - способностью и готовностью осуществлять организацию и проведение мониторинга возникновения и распространения инфекционных, инвазионных и других болезней, биологического загрязнения окружающей среды,	Этап 1: Дозиметрия и методы дозиметрии Этап 2: Радиометрия и методы радиометрии	Этап 1: работать с дозиметрическими приборами, определять гамма-фон Этап 2: работать с радиометрическим прибором, определять радиоактивность объектов экологического надзора	Этап 1: способностью оценивать радиационную обстановку по показателям дозиметрии Этап 2: способностью оценивать радиационную обстановку по показателям радиометрии

карантинные мероприятия, защиту населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях			
--	--	--	--

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Радиоэкология» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр №4	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	22	-	22	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	42	-	42	-
3	Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
4	Семинары(С)	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	-	-	-	-
6	Рефераты (Р)	-	-	-	-
7	Эссе (Э)	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	-	-	-
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	-	21	-	21
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	21	-	21
11	Промежуточная аттестация	2	-	2	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Зачёт	
13	Всего	66	42	66	42

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Раздел 1 Введение. Физические основы радиоэкологии	4	14	11	-	-	-	-	-	9,5	9,5		ОПК-3 ПК-1 ПК-15
1.1.	Тема 1 Введение в предмет. Атом, его физическая характеристика	4	2	-	-	-	-	-	-	1	1,5		ОПК-3 ПК-1 ПК-15
1.2	Тема 2 Ядерные превращения (радиоактивные распады)	4	-	2	-	-	-	-	-	0,5	1		ПК-1 ПК-15
1.3	Тема 3 Ядерные реакции	4	2	-	-	-	-	-	-	0,5	1		ПК-1 ПК-15
1.4	Тема 4 Единицы радиоактивности. Решение примеров	4	-	3	-	-	-	-	-	1	1		ПК-1 ПК-15
1.5	Тема 5 Закон радиоактивного распада. Решение ситуационных задач	4	-	6	-	-	-	-	-	1	1		ПК-1 ПК-15
1.6	Тема 6 Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	4	2	-	-	-	-	-	-	0,5	1		ПК-1 ПК-15
1.7	Тема 7	4	2	-	-	-	-	-	-	0,5	0,5		ОПК-3

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Естественные источники радиации												ПК-15
1.8	Тема 8 Искусственные источники радиации	4	2	-	-	-	-	-	-	2	0,5		ОПК-3 ПК-15
1.9	Тема 9 Аномальные естественные и антропогенные территории повышенной радиоактивности	4	2	-	-	-	-	-	-	1,5	1		ОПК-3 ПК-1 ПК-15
1.10	Тема 10 Поведение коротко- и долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в экосистемах	4	2	-	-	-	-	-	-	1	1		ОПК-3 ПК-1 ПК-15
2	Раздел 2 Дозиметрия и радиометрия ИИ. Радиационная безопасность	4	8	31	-	-	-	-	-	11,5	11,5		ОПК-3 ПК-1 ПК-15
2.1	Тема 11 Дозы ионизирующих излучений	4	-	4	-	-	-	-	-	1	1		ПК-15
2.2	Тема 12 Техногенная радиоактивность среды и здоровье населения	4	2	-	-	-	-	-	-	0,5	1		ОПК-3 ПК-1 ПК-15
2.3	Тема 13 Относительная биологическая эффективность ИИ. Методы дозиметрии	4	-	3	-	-	-	-	-	1	1		ОПК-3 ПК-1 ПК-15
2.4	Тема 14	4	-	2	-	-	-	-	-	1	1		ПК-1

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Расчет доз от внешних источников излучения												ПК-15
2.5	Тема 15 Расчет доз от внутренних источников излучения	4	-	2	-	-	-	-	-	0,5	1		ПК-1 ПК-15
2.6	Тема 16 Дозиметрические приборы. Принцип работы.	4	-	5	-	-	-	-	-	0,5	1		ПК-1 ПК-15
2.7	Тема 17 Радиометрия. Методы радиометрии.	4	-	4	-	-	-	-	-	1	1	-	ПК-15
2.8	Тема 18 Токсикология радионуклидов. Радиационная гигиена	4	2	-	-	-	-	-	-	1	1	-	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
2.9	Тема 19 Радиоактивные отходы	4	2	-	-	-	-	-	-	1	1	-	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
2.10	Тема 20 Принцип работы и устройства радиометров. Радиометр ДП-100. Порядок работы	4	-	3	-	-	-	-	-	1	0,5	-	ПК-15
2.11	Тема 21 Определение суммарной бета-активности в исследуемых образцах	4	-	4	-	-	-	-	-	1	0,5	-	ПК-15
2.12	Тема 22 Биологическое действие ионизирующих излучений	4	2	-	-	-	-	-	-	1	1	-	ОПК-3
2.13	Тема 23 Спектрометрический комплекс. Порядок работы	8	-	4	-	-	-	-	-	1	0,5	1	ОПК-3 ПК-15

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.	Контактная работа	4	22	42	-	-	-	-	-	×	×	-	-
4.	Самостоятельная работа	4	×	×	-	-	-	-	-	21	21	-	-
5.	Объем дисциплины в семестре	4	22	42	-	-	-	-	-	21	21	2	-
6.	Всего по дисциплине	4	22	42	-	-	-	-	-	21	21	2	-

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Введение в предмет. Атом, его физическая характеристика	2
Л-2	Ядерные реакции	2
Л-3	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	2
Л-4	Естественные источники радиации	2
Л-5	Искусственные источники радиации	2
Л-6	Аномальные естественные и антропогенные территории повышенной радиоактивности	2
Л-7	Поведение коротко- и долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в экосистемах	2
Л-8	Техногенная радиоактивность среды и здоровье населения	2
Л-9	Токсикология радионуклидов. Радиационная гигиена	2
Л-10	Радиоактивные отходы	2
Л-11	Биологическое действие ионизирующих излучений	2
Итого по дисциплине		22

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Ядерные превращения (радиоактивные распады)	2
ЛР-2	Единицы радиоактивности. Решение примеров	3
ЛР-3	Закон радиоактивного распада. Решение ситуационных задач	6
ЛР-4	Дозы ионизирующих	4
ЛР-5	Относительная биологическая эффективность ИИ. Методы дозиметрии	3
ЛР-6	Расчет доз от внешних источников излучения	2
ЛР-7	Расчет доз от внутренних источников излучения	2
ЛР-8	Дозиметрические приборы. Принцип работы.	5
ЛР-9	Радиометрия. Методы радиометрии.	4
ЛР-10	Принцип работы и устройства радиометров. Радиометр ДП-100. Порядок работы	3
ЛР-11	Определение суммарной бета-активности в исследуемых образцах	4
ЛР-12	Спектрометрический комплекс. Устройство порядок работы	4
Итого по дисциплине		42

5.2.3 – Темы практических занятий – не предусмотрены РУП

5.2.4 – Темы семинарских занятий – не предусмотрены РУП

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) – не предусмотрены РУП

5.2.6 Темы рефератов – не предусмотрены РПД

5.2.7 Темы эссе – не предусмотрены РПД**5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий – не предусмотрены РПД****5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения**

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1	Тема 1 Введение в предмет. Атом, его физическая характеристика	Роль отечественных ученых в развитии радиоэкологии	1
2	Тема 2 Ядерные превращения (радиоактивные распады)	Основные типы радиоактивных распадов	0,5
3	Тема 3 Ядерные реакции	Роль открытия реакции деления ядра в развитии атомной энергетики	0,5
4	Тема 4 Единицы радиоактивности. Решение примеров	Системные и несистемные единицы радиоактивности. Соотношение между ними	1
5	Тема 5 Закон радиоактивного распада. Решение ситуационных задач	Применение закона радиоактивного распада на практике	1
6	Тема 6 Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	Взаимодействие нейтронов с веществом	0,5
7	Тема 7 Естественные источники радиации	Естественный радиационный фон и его составляющие	0,5
8	Тема 8 Искусственные источники радиации	Представители короткоживущих и долгоживущих искусственных радионуклидов	2
9	Тема 9 Аномальные естественные и антропогенные территории повышенной радиоактивности	Территории с повышенной радиоактивностью в мире	1,5
10	Тема 10 Поведение коротко- и долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в экосистемах	Влияние коротко- и долгоживущих радионуклидов (цезия-137 и стронция-90) на хвойные леса. На примере катастрофы на Чернобыльской АЭС.	1
11	Тема 11 Дозы ионизирующих излучений	Роль дозиметрии в мониторинге окружающей среды	1
12	Тема 12 Техногенная радиоактивность среды и здоровье населения	Биологически значимые радионуклиды техногенного происхождения	0,5

13	Тема 13 Относительная биологическая эффективность ИИ. Методы дозиметрии	Методы дозиметрии, применяемые на практике	1
14	Тема 14 Расчет доз от внешних источников излучения	Выполнение расчетных	1
15	Тема 15 Расчет доз от внутренних источников излучения	Особенности проведения Выполнение расчетных задач	0,5
16	Тема 16 Дозиметрические приборы. Принцип работы.	Современные дозиметрические приборы (марки).	0,5
17	Тема 17 Радиометрия. Методы радиометрии.	Методы радиометрии, применяемые на практике	1
18	Тема 18 Токсикология радионуклидов. Радиационная гигиена	Группы токсичности радионуклидов	1
19	Тема 19 Радиоактивные отходы	Классификация радиоактивных отходов	1
20	Тема 20 Принцип работы и устройства радиометров. Радиометр ДП-100. Порядок работы	Порядок работы	1
21	Тема 21 Определение суммарной бета-активности в исследуемых образцах	Понятие о суммарной бета-активности исследуемых образцов	1
22	Тема 22 Биологическое действие ионизирующих излучений	Механизмы первичного биологического действия ионизирующих излучений	1
23	Тема 23 Спектрометрический комплекс. Порядок работы	Устройство спектрометрического комплекса	1
Итого по дисциплине			21

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Сафонова В.Ю., Сафонова В.А. Радиационная экология. Учебное пособие. Оренбург, 2005. – 312 с.
2. Лысенко Н.П., Пак В.В., Рогожина Л.В., Кусурова З.Г. Радиобиология. Учебник. Издательство «Лань», 2016 . 576 с.

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Сафонова В.Ю., Сафонова В.А. Некоторые аспекты продовольственной безопасности в чрезвычайных ситуациях (монография). Оренбург: Экспресс-печать, 2015. 224 с (РИНЦ).

2. Ярмоненко С.П., Вайнсон А.А. Радиобиология человека и животных. М.: Высшая школа, 1984. 549 с.

3. Пивоваров Ю.П., Михалев В.П. Радиационная экология. Учебное пособие. М.: Изд.центр «Академия», 2004. – 240 с.

6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические материалы по выполнению лабораторных работ.

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

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе.

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

1. OpenOffice

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. elibrary.ru

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, ноутбуком, учебной доской, клавиатурой, компьютерной мышкой.

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ*[#]

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ЛР-1	Ядерные превращения (радиоактивные распады)	Учебная аудитория	плакаты	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний
ЛР-2	Единицы радиоактивности. Решение примеров	Учебная аудитория	калькуляторы	
ЛР-3	Закон радиоактивного распада. Решение ситуационных задач	Учебная аудитория	калькуляторы	
ЛР-4	Дозы ионизирующих	Учебная аудитория	Калькуляторы, ноутбук	

				«JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 OpenOffice Лицензия на право использования программного обеспечения OpenOffice\Apache, Версия 2.0, от января 2004 г.
ЛР-5	Относительная биологическая эффективность ИИ. Методы дозиметрии	Учебная аудитория	Калькуляторы, ноутбук, таблицы	
ЛР-6	Расчет доз от внешних источников излучения	Учебная аудитория	Калькуляторы, ноутбук рентгенометр СРП-68-01, таблицы	
ЛР-7	Расчет доз от внутренних источников излучения	Учебная аудитория	Калькуляторы, ноутбук, таблицы	
ЛР-8	Дозиметрические приборы. Принцип работы.	Учебная аудитория	рентгенометр СРП-68-01 калькуляторы, ноутбук	
ЛР-9	Радиометрия. Методы радиометрии	Учебная аудитория	Радиометры ДП-100; весы, разновесы, подложки, салфетки рентгенометр СРП-68-01	
ЛР-10	Принцип работы и устройства радиометров. Радиометр ДП-100. Порядок работы	Учебная аудитория	Радиометры ДП-100; весы, разновесы, подложки, салфетки рентгенометр СРП-68-01	
ЛР-11	Определение суммарной бета-активности в исследуемых образцах	Учебная аудитория	Радиометры ДП-100; весы, разновесы, подложки, салфетки	
ЛР-12	Спектрометрический комплекс. Устройство порядок работы	Учебная аудитория	Спектрометрический комплекс	

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (стационарный мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран) и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения с возможностью использования мультимедиа (экран переносной, ноутбук, средства звуковоспроизведения). Набор демонстрационного оборудования: стационарный проектор Acer P1273, ноутбук, средства звуковоспроизведения, экран, декадно-счётная установка ДП-100; весы торсионные ТБВ-400, разновесы ОТ.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованы стеллажами.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 36.05.01. – «Ветеринария».

Разработал(и):

Профессор _____ В.А.Сафонова