

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сухинин Александр Александрович
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 05.07.2026 10:06:47
Уникальный программный ключ:
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебно-воспитательной работе и молодежной политике
профессор
А.А. Сухинин
11 июня 2026 г.



Кафедра ветеринарной гигиены и радиобиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине
«РАДИОБИОЛОГИЯ»
Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ
направление подготовки - **06.03.01 – биология**
Профиль Биоэкология
Год начала подготовки - 2026

Рассмотрена и принята
на заседании кафедры
«05» июня 2026 г.

Протокол № 10
Заведующий кафедрой
ветеринарной гигиены и радиобиологии,
А.Е. Белопольский

Санкт-Петербург
2026 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - дать студентам теоретические знания, освоить методы и приобрести практические навыки необходимые для организации и проведения радиологического контроля в сфере агропромышленного комплекса.

Задачи:

а) Общеобразовательная задача заключается в углубленном ознакомлении студентов с физическими основами и методами радиобиологии, законами явления радиоактивности и свойств радиоактивных излучений, радиационными поражениями сельскохозяйственных животных, патогенеза, диагностики и лечения лучевой болезни.

б) Прикладная задача освещает вопросы, касающиеся современных методов радиационного контроля сельскохозяйственной продукции для определения уровней ее радиоактивного загрязнения, основных закономерностей миграции радионуклидов в природных и сельскохозяйственных экосистемах, их токсикологической характеристики, особенностей накопления и выведения у разных видов сельскохозяйственных животных путей и способов использования продукции животноводства и животных при радиационных поражениях и создает концептуальную базу для реализации междисциплинарных структурно-логических связей с целью выработки навыков врачебного мышления.

в) Специальная задача состоит в ознакомлении студентов с современными направлениями и методическими подходами прогнозирования загрязнения сельскохозяйственной продукции и дозовых нагрузок на население в условиях радиоактивного загрязнения для решения проблем животноводства и ветеринарии, а также имеющимися достижениями в этой области.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 06.03.01 «Биология».

Область профессиональной деятельности:

Химическое, химико-технологическое производство

Типы задач профессиональной деятельности:

- научно-исследовательский
- организационно-управленческий

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Радиобиология» должно сформировать следующие компетенции:

а) универсальные компетенции (УК):

УК-8: способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (в том числе технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)

УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы различной природы в рамках осуществляемой деятельности

УК-8.3 Выявляет негативные факторы, способные причинить вред природной среде, устойчивому развитию общества, в том числе ведущие к возникновению чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

б) профессиональные компетенции (ПК)

ПК-1: Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.15 «Радиобиология» является частью, формируемой участниками образовательных отношений федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (учебного плана) по направлению подготовки 06.03.01 «Биоэкология» (уровень бакалавриата).

Осваивается в 7 семестре на очной форме обучения.

Дисциплина «Радиобиология» связана с такими дисциплинами как: физика, неорганическая химия, биологическая химия, цитология, гистология и эмбриология.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ “РАДИОБИОЛОГИЯ”

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Аудиторные занятия	48	48
Лекции, в том числе интерактивные формы	12	12
Практические занятия, в том числе интерактивные формы, из них:	36	36
Практическая подготовка	4	4
Самостоятельная работа	60	60
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость часы / зачетные единицы	108/3	108/3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «РАДИОБИОЛОГИЯ»

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр				Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)
			Л	ПЗ	ПП	СР	
1.	Предмет, задачи и история развития радиобиологии.	<p>УК-8: способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессионально й деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;</p> <p>УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (в том числе технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p>УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы различной природы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>УК-8.3 Выявляет негативные факторы, способные причинить вред природной среде, устойчивому развитию общества, в том числе ведущие к возникновению чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	7	2		4	

<p>2.</p> <p>Основы ядерной физики.</p>	<p>УК-8: способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессионально й деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;</p> <p>УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (в том числе технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p>УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы различной природы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>УК-8.3 Выявляет негативные факторы, способные причинить вред природной среде, устойчивому развитию общества, в том числе ведущие к возникновению чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	7	2		4
---	---	---	---	--	---

<p>3.</p> <p>Взаимодействие излучений с веществом. Типы ядерных превращений.</p>	<p>УК-8: способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;</p> <p>УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (в том числе технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p>УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы различной природы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>УК-8.3 Выявляет негативные факторы, способные причинить вред природной среде, устойчивому развитию общества, в том числе ведущие к возникновению чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	7	2		4
--	--	---	---	--	---

4.	<p>Особенности охраны труда при работе персонала с источниками ионизирующих излучений.</p>	<p>ПК-1: Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p>	7	2	4
5.	<p>Ядерный топливный цикл, как одна из основных проблем радиэкологии на современном этапе развития энергетического комплекса.</p>	<p>ПК-1: Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p>	7	4	4

6.	<p>Виды дозиметрии. Методы и приборы дозиметрического контроля.</p>	<p>ПК-1: Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p>	7		2		4
----	---	--	---	--	---	--	---

<p>7.</p> <p>Современные представления о механизме биологического действия излучений</p>	<p>УК-8: способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессионально й деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;</p> <p>УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (в том числе технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p>УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы различной природы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>УК-8.3 Выявляет негативные факторы, способные причинить вред природной среде, устойчивому развитию общества, в том числе ведущие к возникновению чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	7	2		4
--	---	---	---	--	---

8.	<p>Доза и мощность дозы. Расчет доз и мощности дозы излучения.</p>	<p>ПК-1: Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работает на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p>	7	4	4
9	<p>Определение доз расчетным методом при внешнем и внутреннем воздействии облучения. Решение задач.</p>	<p>ПК-1: Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работает на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p>		2	1 2

10	<p>Радиометрия. Радиоактивность. Единицы измерения.</p>	<p>ПК-1: Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;</p> <p>ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;</p> <p>ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работает на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p>	7	4	2С
----	---	--	---	---	----

<p>11</p> <p>Общая характеристика источников радиоактивного загрязнения окружающей среды. Миграция наиболее опасных радионуклидов.</p>	<p>УК-8: способ создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;</p> <p>УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (в том числе технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p>УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы различной природы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>УК-8.3 Выявляет негативные факторы, способные причинить вред природной среде, устойчивому развитию общества, в том числе ведущие к возникновению чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	7	2		4
--	--	---	---	--	---

12	<p>Система и виды ветеринарного радиологического контроля. Правила отбора и подготовки проб для радиационной экспертизы.</p>	<p>ПК-1: Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p>	7	4	1	4
13	<p>Общая характеристика экспресс-методов определения радиоактивности объектов внешней среды.</p>	<p>ПК-1: Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p>	7	2		4

14	<p>Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения.</p>	<p>ПК-1: Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p>	7	2		4
15	<p>Использование ядерных технологий в народном хозяйстве.</p>	<p>ПК-1: Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p>	7	2	1	4

16	<p>Радиометрия. Радиоактивность. Единицы измерения.</p>	<p>УК-8: способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;</p> <p>УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (в том числе технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p>УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы различной природы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>УК-8.3 Выявляет негативные факторы, способные причинить вред природной среде, устойчивому развитию общества, в том числе ведущие к возникновению чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	7	4	2
----	---	--	---	---	---

17	Радиоэкологические последствия радиационных аварий.	<p>УК-8: способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;</p> <p>УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (в том числе технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p>УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы различной природы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>УК-8.3 Выявляет негативные факторы, способные причинить вред природной среде, устойчивому развитию общества, в том числе ведущие к возникновению чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	7	2	1	2	60
ИТОГО ПО 7 СЕМЕСТРУ			12	32	4	60	

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «РАДИОБИОЛОГИЯ»

6.1. Литература для самостоятельной работы

1. Ахметшин, Р. Х. Радиобиология: миграция радионуклидов в биосфере : методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы / Р. Х. Ахметшин ; МСХ РФ, СПбГАВМ. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2017. - 17 с. - URL: <https://goo.su/yKrP> (дата обращения: 05.06.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ.
2. Бударков, В.А. Краткий радиэкологический словарь / В.А. Бударков, А.С. Зенкин, В.А. Киршин; Под ред. В.А. Бударкова. - Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2000. - 256 с.
3. Радиобиология: содержание и миграция радионуклидов во внешней среде : методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы / сост.: Н. Ю. Югатова, Р.О. Васильев; МСХ РФ, СПбГАВМ. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2019. - 26 с. - URL: <https://goo.su/DzUnj> (дата обращения: 05.06.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Практикум по радиобиологии : допущено МСХ РФ : учебное пособие по специальностям "Зоотехния" и "Ветеринария" / Н.П. Лысенко, В.В. Пак, Л.В. Рогожина [и др.]. - Москва : КолосС, 2008. - 399 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

б) дополнительная литература:

1. Уша, Б.В. Ветеринарный надзор за животными и животноводческой продукцией в условиях чрезвычайных ситуаций : учеб. пособие; рек. УМО /Б.В. Уша, И.Г. Серегин. – Санкт-Петербург : Квадро, 2013. - 512 с.
2. Уша, Б.В. Ветеринарный надзор за животными и животноводческой продукцией в условиях чрезвычайных ситуаций: учебное пособие / Б.В. Уша., И.Г. Серегин. — Санкт-Петербург: Квадро, 2022. — 512 с. — URL: <https://elibrিকা.com/dc193fff-dcc3-4181-aaa4-d2a52d0e9608> (дата обращения: 05.06.2026). — Режим доступа: для авторизир. бпользователей ЭБС Elibrika.
3. Ярмоненко, С.П. Радиобиология человека и животных : учеб. пособие / С.П. Ярмоненко, А.А. Вайнсон; под ред. С.П. Ярмоненко. - Москва : Высш. шк., 2004. - 549 с. : ил.
4. Югатова, Н.Ю. Радиобиология. Сборник практических работ : учебное пособие / Н. Ю. Югатова, Р. О. Васильев, Е. И. Трошин ; МСХ РФ, СПбГУВМ. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУВМ, 2021. - 238 с. - URL: <https://search.spbguvм.informsystema.ru/viewer.jsp?aWQ90Dk0JnBzPTIOMA> (дата обращения: 05.06.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <https://meduniver.com> – Медицинский информационный сайт.

2. www.mgavm.ru - информационный сайт МГАВМиБ.
3. <https://www.rosatom.ru/> - информационный сайт об атомной отрасли.

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «СПбГУВМ» <https://search.spbguvvm.informsystema.ru/>
2. ЭБС «Консультант студента»
3. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
4. Университетская информационная система «РОССИЯ»
5. Полнотекстовая база данных POLPRED.COM
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
7. Российская научная Сеть
8. Электронно-библиотечная система IQlib
9. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science
11. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE
12. Электронные книги издательства «Перспектив Науки»
<http://prospektnauki.ru/ebooks/>
13. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро»
<http://www.iprbookshop.ru/586.html>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1.5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
- 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;
- 4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма;

- 1) ознакомится с планом предстоящего занятия;
- 2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

• Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей –

название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На оборотной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование - это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить, выбрав один вариант.

10. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В рамках реализации дисциплины проводится воспитательная работа для формирования современного научного мировоззрения и системы базовых ценностей, формирования и развития духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей, системы эстетических и этических знаний и ценностей, установок толерантного сознания в обществе, формирования у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха, для осознания социальной значимости своей будущей профессии.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

11.1. В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ✓ ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- ✓ интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- ✓ взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- ✓ совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГУВМ: <https://spbguvvm.ru/academy/eios>

11.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

**11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Б1.В.15 Радиобиология	015 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский пр., дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p><i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска, алюминиевые лотки.</p> <p><i>Технические средства обучения:</i> мультимедийный проектор, экран, системный блок.</p> <p><i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> Детекторы ионизирующего излучения (Ионизационные камеры, газоразрядные счетчики, сцинтилляционный детектор). Информационные стенды.</p> <p>Приборы для радиометрии и дозиметрии ионизирующих излучений (ДП-5, СРП- 68-01, ДКС-96, ДРГ-01Т, РАДЭКС РД 1503).</p>
	206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья</p> <p><i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду</p>
	214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья</p> <p><i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду</p>

	324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения
	Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания специализированной мебели

Приложение на 27 листах

Рабочую программу составил:
 доцент кафедры ветеринарной гигиены и радиобиологии
 канд. ветеринар. наук



Н.Ю. Югатова

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

Кафедра ветеринарной гигиены и радиобиологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«РАДИОБИОЛОГИЯ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 06.03.01 - «Биология»

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2026

Санкт-Петербург

2026 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1.

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1	<p>УК-8. способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> <p>УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (в том числе технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p>УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы различной природы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>УК-8.3 Выявляет негативные факторы, способные причинить вред природной среде, устойчивому развитию общества, в том числе ведущие к возникновению чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	Физические основы радиобиологии	Тесты Коллоквиум
2	<p>ПК-1. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;</p> <p>ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;</p> <p>ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p>	Дозиметрия.	Тесты Коллоквиум
3	<p>ПК-1. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;</p> <p>ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;</p> <p>ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p>	Радиометрия. Биологическое действие ионизирующих излучений	Тесты Коллоквиум

Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

<p>УК-8.3 Выявляет негативные факторы, способные причинить вред природной среде, устойчивому развитию общества, в том числе ведущие к возникновению чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Коллоквиум, тесты, экзамен</p>
<p align="center">- способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1)</p>					
<p>ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	<p>Коллоквиум, тесты, экзамен</p>
<p>ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работает на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Коллоквиум, тесты, экзамен</p>

3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

3.1.1. Тесты

УК-8: способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

Индикаторы компетенции:

УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (в том числе технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)

УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы различной природы в рамках осуществляемой деятельности

УК-8.3 Выявляет негативные факторы, способные причинить вред природной среде, устойчивому развитию общества, в том числе ведущие к возникновению чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (в том числе технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)

Задание 1.

Прочитайте задание и выберите правильный вариант ответа.

Как называется приращение дозы ионизирующего излучения, отнесенное к единице времени, за которую это увеличение произошло?

1. Керма;
2. Удельная ионизация;
3. Эквивалентная доза ионизирующего излучения;
4. Мощность дозы ионизирующего излучения;

Ответ: 4

Задание 2.

Прочитайте задание и выберите правильный вариант ответа.

Как называется отношение поглощенных организмом доз различных видов ионизирующих излучений, вызывающих одинаковый биологический эффект?

1. Фактор изменения дозы;
2. Керма;
3. Относительная биологическая эффективность;
4. Предельно-допустимая доза облучения.

Ответ: 3

Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных вариантов

Задание 3.

Прочитайте задание и выберите правильные варианты ответа.

Согласно планетарной модели строения атома, последний состоит из «элементарных» частиц. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1. Протоны;
2. Позитроны;
3. Альфа-частицы;
4. Нейтроны;
5. Электроны.

Ответ: 145

Задание 4.

Прочитайте задание и выберите правильные варианты ответа.

В каких единицах измерения исчисляют поглощённую дозу ионизирующих излучений?

1. Кулон на килограмм;
2. бэр;
3. Грей;
4. рад;
5. Зиверт

Ответ: 34

Задание 5.

Прочитайте задание и выберите правильные варианты ответа.

В каких единицах измерения исчисляют эквивалентную дозу ионизирующих излучений?

1. Ампер на килограмм;
2. Грей;
3. бэр;
4. Рентген;
5. Зиверт

Ответ: 34

Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 6.

Установите хронологическую последовательность научных открытий в области физики и химии, ставших толчком в развитии радиобиологии.

1. В.К. Рентген открыл X-лучи;
2. И. Кюри и Ф. Жолио-Кюри искусственную радиоактивность;
3. А. Беккерель открыл естественную радиоактивность;
4. М. Складовская-Кюри и П. Кюри открыли радиоактивные свойства полония и радия.

Ответ: 1342

Задание 7.

Установите хронологическую последовательность радиационных аварий, произошедших в разных странах мира.

1. Авария на Чернобыльской атомной электростанции, СССР;

2. Авария на производственном объединении «Маяк», СССР;
 3. Авария на атомной электростанции «Фукусима-1», Япония;
 4. Авария на атомной электростанции Три-Майл-Айленд, США
- Ответ: 2413

Задание 8.

Установите в возрастающем порядке последовательность по количеству действующих атомных электростанций в разных странах мира по состоянию на 1 января 2024 года.

1. Россия;
2. США;
3. Франция;
4. Великобритания.

Ответ: 4132

Задание 9.

Установите в возрастающем порядке последовательность из стран мира по доле электрической энергии, получаемой на действующих атомных электростанциях по состоянию на 1 января 2024 года.

1. США;
2. Франция;
3. Россия;
4. Китай;
5. Индия

Ответ: 53421

Задание 10.

Установите хронологическую последовательность из стран, создавших ядерное оружие.

1. США;
2. СССР;
3. Китай;
4. Индия;
5. Пакистан.

Ответ: 12345

Задания закрытого типа на установление соответствия

УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы различной природы в рамках осуществляемой деятельности

Задание 11.

Установите соответствие между принципами обеспечения радиационной безопасности, указанными в СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) и их значением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Принцип обеспечения радиационной безопасности		Значение принципа обеспечения радиационной безопасности	
А	Нормирования	1	Непревышение допустимых пределов индивидуальных доз

			облучения граждан от всех источников излучения
Б	Обоснования	2	Поддержание на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника излучения
В	Оптимизации	3	запрещение всех видов деятельности по использованию источников излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным облучением
		4	Эффективная доза для персонала не должна превышать за период трудовой деятельности (50 лет) - 1000 мЗв, а для населения за период жизни (70 лет) - 70 мЗв.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В
1	2	3

Ответ: А1Б3В2

Задание 12.

Установите соответствие между ионизирующими и неионизирующими видами излучений

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующие позиции из правого столбца.

Виды излучение по способности к ионизации		Вид излучения	
А.	Неионизирующие излучения	1.	Гамма-излучение
Б.	Ионизирующие излучения	2.	Инфракрасное излучение
		3.	Рентгеновское излучение
		4.	Нейтронное излучение
		5.	Радиоволновое излучение
		6.	Альфа-излучение

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б
1	2

Ответ: А1346Б25

Задание 13.

Установите соответствие между видами мощности дозы ионизирующего излучения и единицами их измерения.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующие позиции из правого столбца.

Виды мощности дозы ионизирующего излучения		Единицы измерения (СИ и вне СИ)	
А.	Мощность экспозиционной дозы	1.	Ампер на килограмм
Б.	Мощность поглощённой дозы	2.	Грей в час
В.	Мощность эквивалентной дозы	3.	Рад в час
		4.	Рентген в час
		5.	Зиверт в час
		6.	Бэр в час

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Ответ: А14Б23В56

Задание 14.

Установите соответствие категорий облучаемых лиц с персоналом и населением России в соответствии с СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009).

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующие позиции из правого столбца.

Категория облучаемых лиц		Персонал и население, включённые в соответствующие категории	
А.	Персонал группы А	1.	Персонал, работающий в смежных с источником ионизирующих излучений помещениях и (или) в пределах санитарно-защитной зоны.
Б.	Персонал группы Б	2.	Персонал временно или постоянно работающий с источником ионизирующих излучений
В.	Группа В	3.	Население страны, не вошедшее в другие группы
Г.	все население, включая лиц из персонала вне сферы и условий их производственной деятельности	4.	В действующей редакции СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) не значит

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Ответ: А2Б1В4Г3

Задание 15.

Установите соответствие между видами ионизирующих излучений, имеющих электрический заряд (заряженных) и не имеющих электрического заряда (незаряженных).

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующие позиции из правого столбца.

Электрический заряд ионизирующих излучений		Виды ионизирующих излучений	
А.	Заряженные (имеют положительный или отрицательный электрический заряд)	1.	Альфа-излучение
Б.	Незаряженные (нейтральный электрический заряд)	2.	Бета-излучение
		3.	Гамма-излучение
		4.	Рентгеновское излучение
		5.	Протонное излучение
		6.	Нейтронное излучение

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Ответ: А125Б346

УК-8.3 Выявляет негативные факторы, способные причинить вред природной среде, устойчивому развитию общества, в том числе ведущие к возникновению чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

ЗАДАНИЕ ОТКРЫТОГО ТИПА**Задание 16.**

Прочтите историческую справку и запишите развернутый обоснованный ответ.

Историческая справка. Изучая экспериментально катодные лучи, вечером того дня он заметил, что находившийся вблизи катодно-лучевой трубки картон, покрытый платиносиноеродистым барием, начинает светиться в тёмной комнате. В течение нескольких следующих недель он изучил все основные свойства вновь открытого излучения. Первое публичное сообщение о своём открытии в Физическом институте Вюрцбургского университета, и первая статья Вюрцбургского физико-медицинского общества была опубликована им под названием «О новом типе лучей». За это открытие в 1901 году учёному была присуждена первая Нобелевская премия по физике. Это открытие относят к первому «великому» открытию, давшему начало радиобиологии как науке.

Укажите имя учёного, который открыл новый вид излучения, как называется данный вид излучения, год открытия.

Ответ: Вильгельм Конрад Рентген, X-лучи (рентгеновское излучение), 1895 год.

Задание 17.

Прочтите историческую справку и запишите развернутый обоснованный ответ.

Историческая справка. В Париже 26 февраля 1896 года выдалось пасмурным, это значило, что эксперимент откладывается. Поэтому учёный до поры до времени убрал минерал (двойная серноокислая соль урана), фотопластинку и медный мальтийский крест, завернув их в черную ткань. 1 марта засветило яркое солнце. Вытянув коробку с фотопластинками и проявив их, учёный был озадачен, поскольку пластинки оказались засвеченными – на фотопластинке проявилось изображение узорчатой металлической

пластинки. Поскольку на пластинки свет не попадал, то можно было сделать вывод, что ученый столкнулся с какими-то другими лучами. Оказалось, что соли урана сами по себе без всякого внешнего воздействия испускают невидимые лучи, засвечивающие фотопластинку и проходящие через непрозрачные слои. 2 марта учёный сообщил о своем открытии. Это открытие относят к второму «великому» открытию, давшему начало радиобиологии как науке.

Укажите имя учёного, о котором идёт речь, какое явление он открыл и в каком году?

Ответ: Анри Антуан Беккерель, естественная радиоактивность, 1896 год.

Задание 18.

Прочтите историческую справку и запишите развернутый обоснованный ответ.

Историческая справка. Из дневника учёного: «Я могу сказать без преувеличения, что этот период был для меня и моего мужа героической эпохой в нашей совместной жизни... Нередко я готовила какую-нибудь пищу тут же, чтобы не прерывать ход особо важной операции. Иногда весь день я перемешивала кипящую массу железным шкворнем длиной почти в мой рост. Вечером я валялась от усталости. Но как раз в этом дрянном сарае прошли лучшие и счастливейшие годы нашей жизни, всецело посвященные работе». В одном из опытов учёные выявили некое загадочное вещество, которое имело в 400 раз более сильную радиоактивность, чем чистый уран. Это звучит просто, но попробуйте представить. Концентрация элемента в урановой смоляной руде – в 4000 раз ниже концентрации полония. Чтобы выделить 0,1 грамма этого элемента в 1902 году, супругам пришлось переработать 8 тонн урана с металлургической фабрики Йоахимсталя, которые к их сараю доставили бесплатно при содействии правительства Австро-Венгрии и Венской академии наук. Хрупкая женщина вручную перетаскивала руду в гигантские котлы и нагревала порциями по 20 кг. Это открытие относят к третьему «великому» открытию, давшему начало радиобиологии как науке.

Укажите имя учёных, о которых идёт речь, какие химические элементы они открыли и в каком году?

Ответ: Мария-Склодовская и Пьер Кюри, радий и полоний, 1898 год.

Задание 19.

Прочтите определения и запишите обоснованный ответ.

Эта наука изучает действие ионизирующих излучений на живые объекты, их сообщества и биосферу в целом. Одним из разделов данной науки является изучение действия ионизирующих излучений и радиоактивных веществ на организм сельскохозяйственных животных, а раскрытие закономерностей биологического ответа на действие ионизирующих излучений и радиоактивных веществ с целью овладения способами управления этими ответами составляет предмет данного раздела этой науки.

Укажите о какой науке и каком разделе науки идёт речь?

Ответ: Радиобиология. Ветеринарная (сельскохозяйственная) радиобиология.

Задание 20.

Прочтите описание физического явления и ответ на вопрос.

Данный вид ионизирующего излучения относится к группе электромагнитных (фотонных, волновых) излучений. Данный вид ионизирующего излучения имеет внеядерное происхождение и образуется двумя основными путями: 1) при переходе электрона с более далёкого от ядра атома слоя на более близкий; 2) при торможении заряженных частиц и квантов в электронной оболочке атома. Данный вид ионизирующего излучения применяют в том числе в ветеринарии и медицине в диагностических, терапевтических и экспериментальных исследованиях с использованием генерирующих источников ионизирующих излучений.

Укажите о каком виде ионизирующего излучения идёт речь? Отметьте классификацию данного вида ионизирующего излучения по механизму образования.

Ответ: Рентгеновское излучение (Х-лучи). По механизму образования рентгеновское излучение бывает тормозным и характеристическим.

ПК-1: Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

Индикаторы компетенции:

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

Задание 1.

Прочитайте текст и выберите правильный ответ

Эквивалентная доза ионизирующего излучения, создаваемая космическим излучением естественно распределённых природных радионуклидов в поверхностных слоях Земли, приземной атмосферы, продуктах питания, воде и организме человека. Какой из терминов подходит под данное определение?

1. техногенный радиационный фон;
2. первичное космическое излучение;
3. естественный радиационный фон;
4. вторичное космическое излучение.

Ответ: 3

Задание 2.

Прочитайте текст и выберите правильный ответ

Природный калий самый распространённый элемент на Земле. Он представлен смесью трех изотопов. Только один из известных изотопов является радиоактивным и используется в качестве эталона в лабораториях при проведении сравнительного радиометрического исследования. Какой из перечисленных изотопов отвечает характеристикам?

1. калий- 39;
2. калий-40;
3. калий-41.

Ответ: 2

Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных вариантов

Задание 3.

Прочитайте текст и выберите правильные ответы

Космические радионуклиды природного происхождения (космогенные радионуклиды) образуются в атмосфере при воздействии космического излучения с ядрами азота, кислорода, водорода. Какие из перечисленных радиоизотопов относятся к космогенным?

1. бериллий-7;
2. торий-232;
3. углерод-14;
4. радий-226;
5. тритий.

Ответ: 135

Задание 4.

Прочитайте текст и выберите правильные ответы

Радиоактивные изотопы газов, обуславливают радиоактивность воздуха в помещениях. В природе этот газ встречается в различных формах. Какие из перечисленных радиоизотопов обладают указанными свойствами?

1. радон-222;
2. калий-40;
3. тритий;
4. торон;
5. актинон-219.

Ответ: 145

Задание 5.

Прочитайте текст и выберите правильные ответы

Радиоизотопы, обладающие выраженной резорбцией в желудочно-кишечном тракте и легких, относятся к группе, с высокой степенью всасывания. Какие из перечисленных радиоизотопов относятся к данной группе?

1. стронций-90;
2. уран-238;
3. йод-131;
4. железо-59;
5. цезий-137;
6. радон-222.

Ответ: 356

Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 6.

Прочитайте текст и установите соответствие

Радиоактивные излучения невидимы и поэтому могут быть обнаружены и измерены по тем физическим или химическим процессам, которые происходят при взаимодействии излучения с веществом. Эти процессы делят на первичные и вторичные. К первичным процессам относятся ионизация и люминесценция, к вторичным – фотохимические реакции и изменения физических и химических свойств вещества. Установите соответствие между методами дозиметрического контроля и процессами, характеризующими метод: к каждой позиции первого столбца, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Методы дозиметрического контроля		Характеристика метода	
А	Индивидуальный фотоконтроль	1	доза облучения измеряется с помощью ионизационных камер. Полученная доза облучения определяется с помощью измерительного устройства или по шкале, расположенной в самом дозиметре.
Б	Индивидуальный люминесцентный контроль	2	Он основан на изменении цвета некоторых прозрачных пластмасс (полистирол) и сортов стекол (фосфатные, активированные серебром).
В	Индивидуальный дозиметрический контроль	3	Определение величины излучения производится по количеству продуктов химических реакций.
Г	Калориметрический метод	4	работа дозиметров основана на использовании специальных веществ (NaI (Tl), ZnS (Ag), LiI (Sn)), которые под действием ионизирующего излучения способны накапливать энергию возбуждения и сохранять её, а затем быстро выделять в виде света при дополнительном освещении таблеток инфракрасными лучами.
Д	Колориметрический метод	5	основан на том, что энергия излучения, поглощенная веществом, превращается в тепло. Количество тепла измеряют с помощью специальных приборов.
Е	Химический метод	6	для измерения излучения используется дозиметрическая фотопленка, помещенная в светонепроницаемую кассету. После проявления фотопленки в местах воздействия излучения наблюдается почернение степень интенсивности которого зависит от дозы.
Ж	Нейтронно-активационный метод	7	используется способность излучений изменять биологические объекты.
З	Биологический метод	8	Доза излучения в этих случаях определяется путем математических вычислений. Это единственно возможный метод определения дозы от инкорпорированных радионуклидов.
И	Расчетный метод	9	этот метод связан или основан на измерении наведенной активности.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И

Ответ: А6Б4В1Г5Д2Е3Ж9З7И8

Задание 7.

Прочитайте текст и установите соответствие

Все многообразие индивидуальных дозиметрических приборов можно классифицировать по назначению, типу датчиков, питанию, конструкционным особенностям, видам и энергии регистрирующих излучений, диапазону доз излучения (облучения), режиму измерений и др. признакам. Индивидуальные дозиметрические приборы (дозиметры) делятся на две основные группы: прямопоказывающие и

прямопоказывающие. Установите соответствие между названием прибора и характеристиками его устройства и работы: к каждой позиции первого столбца, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Наименование прибора		Назначение и устройство	
А	КИД-2	1	дозиметр индивидуального фотоконтроля, универсальный. Предназначен для определения эквивалентных доз в диапазоне от 0,05 до 2 бэр при регистрации гамма-излучения с энергией 0,1-3 МэВ, бета излучения с энергией 0,02-3 МЭВ, так же тепловых нейтронов.
Б	ДП-24	2	обеспечивает измерения поглощенной дозы гамма - и смешанного гамма - нейтронного излучения в диапазонах от 10 до 1500 рад. Доза облучения суммируется при периодическом облучении и сохраняется в дозиметре в течение 12 месяцев. Работает на люминесцентном методе.
В	ИД-1	3	В приборе использован термолюминесцентный метод дозиметрии: запасание энергии в детекторе дозиметра под действием излучения и сохранения запасенной энергии до момента измерения (термического освобождения энергии).
Г	ИД-11	4	прибор состоит из двух частей: зарядного устройства (ЗД-6), работающего на пьезоэлементах и комплекта (10 штук) дозиметров. Дозиметры прямопоказывающие. Диапазон измерений от 20 до 500 рад. При мощности дозы от 10 до 366000 рад/ч.
Д	ИФКУ-1	5	дозиметр является детектором рентгеновского и гамма-излучения состоит из двух ионизационных камер. С помощью одной из камер (желтого цвета) измеряется доза по нижней шкале измерительного устройства от 0,005 до 0,5Р. С помощью второй камеры (красного цвета по верхней шкале) от 0,05 до 1 рентгена.
Е	КДТ-02	6	отсчет экспозиционной дозы гамма-излучения производится в диапазоне 2 – 50 Р, с мощностью дозы излучения 0,5 – 200 Р/ч и энергией гамма-квантов – от 200 кэВ до 200 МэВ. Принцип работы основан на измерении остаточного заряда ионизационной камеры. Дозиметр прямопоказывающий.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ: А5Б6В4Г2Е3

Задание 8.

Прочитайте текст и установите соответствие

Радиоактивные вещества могут представлять собой радиоактивные изотопы химических элементов, смеси радиоактивных и стабильных изотопов, химические соединения, в состав которых включены радионуклиды в качестве примеси или добавки. Установите соответствие между названиями явления и его характеристикой: к каждой позиции первого столбца, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Явление		Характеристика	
А	Изотопы	1	Атомные ядра одного и того химического элемента, находящиеся в разном энергетическом состоянии.
Б	Изобары	2	атомы одного и того же элемента, отличающиеся друг от друга массовым числом.
В	Изотоны	3	атомные ядра разных элементов с одинаковым массовым числом, но с различным атомным номером.
Г	Изомеры	4	атомные ядра разных элементов с равным числом нейтронов.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А2Б3ВГ1

Задание 9.

Прочитайте текст и установите соответствие

При проведении контроля степени облучения сельскохозяйственных животных необходимо определять дозы внутреннего облучения. Знание доз облучения позволяет проводить количественную и качественную оценку состояния животных, а также выявить и предупредить возможные лучевые поражения. При вычислении доз облучения от поступивших внутрь организма радионуклидов необходимо знать и учитывать ряд терминов. Установите соответствие между термином и его характеристикой: к каждой позиции первого столбца, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Термин		Характеристика	
А	Период полураспада радионуклида	1	Время, за которое из организма выводится половина радиоактивного вещества с мочой, калом, молоком и т.д.
Б	Биологический период полувыведения радионуклида	2	Время, за которое количество радиоизотопа уменьшается в организме в два раза, за счет выведения с мочой, калом, молоком и т.д., а также в результате физического распада.
В	Эффективный период полувыведения радионуклида	3	Время, за которое распадается половина атомов исходного вещества, независимо от первоначального количества.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ: А3Б1В2

Задание 10.

Прочитайте текст и установите соответствие

Для измерения активности или концентрации радионуклидов в различных средах по количеству частиц или квантов, зарегистрированных детектором в единицу времени, используются радиометры. При помощи радиометров измеряют объемную и удельную активность различных радиоактивных веществ. Все радиометры имеют сходную рабочую блок-схему устройства. Установите соответствие между наименованием блока схемы устройства радиометра и его характеристикой: к каждой позиции первого столбца, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Наименование блока		Характеристика	
А	Блок питания	1	предназначен для увеличения разрешающей способности радиометра.
Б	Детектор	2	регистрирует суммарное число импульсов, поступающих в единицу времени.
В	Усилитель импульсов	3	предназначен для питания составных частей аппаратуры и для подачи высокого напряжения на детектор.
Г	Пересчетное устройство	4	предназначен для улавливания ионизирующих излучений и их преобразования в энергию электрических импульсов.
Д	Регистрирующее устройство	5	предназначен для усиления и нормализации импульсов электрического тока.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: АЗБ4В5Г1Д2

Задания закрытого типа на установление последовательности

ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий;

Задание 11.

Прочитайте текст и установите последовательность.

При обращении с радиоактивными отходами также необходимо учитывать их огнеопасность и взрывоопасность. Система обращения радиоактивных отходов предусматривает ряд процессов. Укажите номера правильных ответов в порядке последовательности их проведения:

1. Кондиционирование;
2. Сортировка;
3. Захоронение;
4. Хранение.

Ответ: 2143

Задание 12.

Прочитайте текст и установите последовательность.

После извлечения урановая руда подлежит переработке, в процессе которой из 1 т руды извлекают 1,9 кг полезного продукта в виде U_3O_8 , а 998 кг составляют отходы с содержанием 0,1 кг неизвлеченного урана. Так как перевозка больших объемов руды экономически нецелесообразна, то перерабатывающие заводы располагаются вблизи месторождений. Укажите номера правильных ответов в порядке последовательности их проведения переработки руды:

1. Химико-термическая переработка;
2. Механическое измельчение;
3. Формовка;
4. Химическая обработка.

Ответ: 2413

Задание 13.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Проведение радиационного контроля объектов ветеринарного надзора проводится путем отбора проб для последующего проведения радиометрической, радиохимической и спектрометрической экспертизы. Укажите номера правильных ответов в последовательности проведения порядка отбора проб:

1. Отбор точечных проб;
2. Выделение однородной по радиационному фактору партии;
3. Формирование из нее средней пробы;
4. Определение числа необходимых для проведения радиационного контроля средних проб;
5. Составление объединенной пробы.

Ответ: 24153

Задание 14.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Прибор КИД-2 предназначен для индивидуального дозиметрического контроля и используется в рентгеновских кабинетах, в радиологических лабораториях и др. учреждениях, где работают с ионизирующими излучениями. С помощью одной из камер (желтого цвета) измеряется доза по нижней шкале измерительного устройства от 0,005 до 0,5Р. С помощью второй камеры (красного цвета по верхней шкале) от 0,05 до 1 рентгена. Укажите номера правильных ответов в порядке последовательности этапов работы с дозиметром КИД-2 при его подготовке к работе:

1. Включить прибор (перевести тумблер в верхнее положение);
2. Подключить зарядно-измерительное устройство к сети переменного напряжения;
3. Проверить заряд дозиметра в гнезде «ИЗМЕРЕНИЕ»;
4. Поместить дозиметра в гнездо «ЗАРЯД»;
5. Разъединить две ионизационные камеры дозиметра;
6. Выдать дозиметры персоналу;

Ответ: 215436

Задание 15.

Прочитайте текст и установите последовательность

Дозиметр ДП-24 состоит из зарядного устройства и прямопоказывающих дозиметров ДКП-50А. (в комплекте 5 шт.) в качестве детектора в корпусе размещена ионизационная камера. Укажите номера правильных ответов в порядке последовательности этапов работы с дозиметром ДП-24 при его подготовке к работе

1. Вращая ручку потенциометра установить визирную нить дозиметра на значение «НОЛЬ»;
2. Снять защитный колпачок с нижнего торцевого края дозиметра;
3. Поместить дозиметр в зарядное гнездо прибора;
4. Извлечь дозиметр из зарядного гнезда и надеть защитный колпачок.

Ответ: 2314

ЗАДАНИЕ ОТКРЫТОГО ТИПА

Задание 16.

Прочитайте текст и решите задачу.

Основной задачей дозиметрии является определение дозы облучения живых организмов. Знание дозы облучения необходимо для количественной и качественной оценки степени поражения живого организма, вызываемого радиацией, а также для

выявления и предупреждения возможных лучевых поражений людей и животных. Рассчитайте поглощенную дозу в радах (рад), полученную коровой при выпасе на пастбище, если известно, что экспозиционная доза, полученная животным, составила 5,0 рентген (Р)?

Ответ: чтобы рассчитать поглощенную дозу в радах необходимо значение экспозиционной дозу умножить на коэффициент тела (0,93).

$$D_{\text{рад}} = 5,0 \text{ Р} \cdot 0,93 = 4,65 \text{ рад.}$$

Задание 17.

Прочитайте текст и решите задачу.

Большинство дозиметрических приборов градуировано в рентгенах. Поэтому при облучении биологических объектов дозу измеряют в рентгенах, а затем расчетным путем находят поглощенную дозу в радах и Грейях. Рассчитайте поглощенную дозу в Грейях (Гр), если известно, что экспозиционная доза при облучении легких свиньи составила 10,0 рентген (Р).

Ответ: чтобы рассчитать поглощенную дозу в Грейях, необходимо сначала рассчитать поглощенную дозу в радах используя коэффициент мягких тканей (1), а затем рады перевести в Грейи, пользуясь равенством (1 рад = 0,01 Гр).

$$D_{\text{рад}} = 10,0 \cdot 1 = 10,0 \text{ рад.}$$

$$D_{\text{Гр}} = 10,0 \text{ рад} \cdot 0,01 = 0,1 \text{ Гр.}$$

Задание 18.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Мерой количества РВ является активность. Чем больше распадается ядер атомов данного РВ в единицу времени, тем больше его активность. Активность прямо пропорциональна количеству РВ, т.е. чем больше РВ, тем больше его активность. Дайте определение термину «Активность». Перечислите единицы измерения активности в международных единицах измерения (СИ) и во внесистемных единицах.

Ответ: Активностью называется число распадов ядер атомов, происходящих самопроизвольно в единицу времени. Активность радиоактивных веществ в международных единицах измерения (СИ) выражается в беккерелях (Бк), а во внесистемных единицах в кюри (Ки).

Задание 19.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

При проведении дозиметрии существует ряд трудностей. Следовательно, одним методом дозиметрии или одним прибором решить проблему нельзя. Поэтому существует несколько методов дозиметрии. В качестве дозиметра можно использовать любое вещество, которое изменяется под действием излучения. При создании дозиметрической системы учитывают следующие основные критерии. Перечислите эти критерии.

Ответ: 1) чувствительность дозиметра; 2) зависимость чувствительности от энергии излучения; 3) погрешность измерения; 4) возможность конструктивного решения; 5) возможность регистрации различных видов излучения.

Задание 20.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Радиоактивные вещества могут представлять собой радиоактивные изотопы химических элементов, смеси радиоактивных и стабильных изотопов, химические соединения, в состав которых включены радионуклиды в качестве примеси или добавки. Дайте определение таким понятиям как изотопы, изобары, изотоны.

Ответ: Изотопы – атомы одного и того же элемента, отличающиеся друг от друга массовым числом. Изобары – атомные ядра разных элементов с одинаковым массовым

числом, но с различным атомным номером. Изотоны – атомные ядра разных элементов с равным числом нейтронов.

3.1.2 Вопросы для коллоквиума

К разделам «Физические основы радиобиологии», «Дозиметрия», «Радиометрия. Биологическое действие ионизирующих излучений»

Формируемая компетенция: способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8).

УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (в том числе технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)

1. Радиобиология - определение, задачи, перспективы развития.
2. История радиобиологии.
3. Принципы обеспечения радиационной безопасности (принципы нормирования, обоснования, оптимизации).

УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы различной природы в рамках осуществляемой деятельности

4. Основные методы защиты от воздействия ионизирующего излучения.
5. Нормативно-правовые акты, регламентирующие работу с ИИИ.
6. Какой источник ионизирующего излучения называется открытым, а какой закрытым?

УК-8.3 Выявляет негативные факторы, способные причинить вред природной среде, устойчивому развитию общества, в том числе ведущие к возникновению чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

7. Строение атома. Элементарные частицы.
8. Естественные и искусственные радиоизотопы.
9. Виды ионизирующих излучений, их характеристика.
10. Характеристика альфа-распада.
11. Бета-распад, его виды, характеристика.

Формируемая компетенция: - способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1).

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи

12. Взаимодействие гамма-излучения с веществом (упругое рассеяние, фотоэффект, Комптон-эффект, образование электронно-позитронных пар)
13. Ядерные реакции. Реакция активации и ее практическое значение.
14. Реакция деления тяжелых ядер и ее значение.
15. Реакция синтеза легких ядер и ее значение.
16. Природный радиоактивный фон и его влияние на организм животных.
17. Понятие о дозах облучения и мощности дозы. Предельно допустимые дозы внешнего и внутреннего облучения населения в мирное и военное время
18. Назначение и классификация дозиметрических приборов.
19. Методы дозиметрического контроля (фотоконтроль).

20. Методы дозиметрического контроля (люминисцентный контроль).
21. Методы дозиметрического контроля (дозиметрами конденсаторного типа).
22. Методы дозиметрического контроля (колориметрический, калориметрических, химический, биологический, нейтронноактивационный).
23. Относительная биологическая эффективность излучения и эквивалентная (биологическая) доза облучения.
24. Назначение, принцип работы и устройство дозиметра ИД-11, ИФКУ-1, КДТ-02.
25. Назначение, принцип работы и устройство дозиметра ДП-22В, ДП-24 и ИД-1.
26. Назначение, принцип работы и устройство дозиметра КИД-2.
27. Порядок определения доз облучения расчетным методом при внешнем воздействии излучений.
28. Дозиметрия, ее задачи и цели, какие виды дозиметрии приняты в радиобиологии.
29. Единицы измерения мощностей доз ИИ (основные, дольные, кратные).
30. Понятие эквивалентной и эффективной дозы.
31. Понятие экспозиционной и поглощенной дозы.
32. Механизм биологического действия ионизирующих излучений (теории первичного прямого и опосредованного действия).
33. Механизм биологического действия ионизирующих излучений (теории первичного непрямого действия, кислородный эффект и радиолиз воды).

ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

1. Общие закономерности перемещения радиоактивных веществ в биосфере.
2. Закон радиоактивного распада.
3. Предмет и задачи радиоэкологии сельскохозяйственных животных.
4. Основные методы определения радиоактивности.
5. Методы прогнозирования поступления РВ в сельскохозяйственные растения (метод проростков, с помощью комплексного показателя Ключковского, коэффициента пропорциональности и др.).
6. Метод прогнозирования поступления радиоактивных веществ в продукцию животноводства.
7. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя облученных животных (при внешнем и внутреннем облучении).
8. Принципы ведения животноводства в период «йодной» опасности.
9. Принцип ведения животноводства в период поверхностного загрязнения.
10. Принцип ведения животноводства в период корневого поступления радионуклидов.
11. Организация ветеринарных и агротехнологических мероприятия на следе радиоактивного облака.
12. Деление территории при ядерном взрыве.
13. Пути поступления РВ в организм животных. Понятие о концентрации и содержании радиоактивных веществ в органе и организме.
14. Типы распределения радионуклидов в организме. Понятие о критического органе.
15. Предмет и задачи радиотоксикологии. Классификация радионуклидов по степени их токсичности.
16. Закон радиоактивного распада.
17. Метаболизм и токсикология стронция-90 и цезия-137.
18. Метаболизм и токсикология молодых продуктов деления (изотопов йода и др.).
19. Пути выведения радионуклидов из организма. Эффективный и биологический периоды полувыведения.
20. Предмет и задачи сельскохозяйственной радиоэкологии.

21. Острая лучевая болезнь животных (определения, этиология, патогенез, синдромы).
22. Хроническая лучевая болезнь животных. Особенности развития и течения заболевания.
23. Лучевые ожоги животных (этиология, патогенез, клиника, течение и исход, профилактика и лечение).
24. Патологоанатомические изменения при острой лучевой болезни и дифференциальная диагностика острой лучевой болезни.
25. Система государственного ветеринарного контроля за радиоактивным загрязнением объектов ветеринарного надзора.
26. Первый и второй этапы (отбор и подготовка проб) определения удельной радиоактивности объектов ветеринарного надзора.
27. Третий и четвёртый этапы (собственно радиометрическое исследование и составление заключения) определения удельной радиоактивности объектов ветеринарного надзора.
28. Сортировка и хозяйственное использование сельскохозяйственных животных на фоне воздействия ионизирующей радиации.
29. Радиометрия, ее задачи и цели.
30. Единицы измерения активности – количества РВ (основные, дольные, кратные).
31. Назначение, принцип работы и устройство СРП-68-01 (СРП – 88Н), ДП-5.
32. Экспресс-методы определения удельной радиоактивности с помощью СРП-68-01 и ДП-5.
33. Методы проведения радиометрической экспертиза продукции сельскохозяйственного производства и объектов внешней среды (абсолютный, относительный, расчётный).
34. Газоразрядные детекторы, устройство и принцип их работы.
35. Сцинтилляционные детекторы, устройство и принцип их работы.
36. Понятие об удельной радиоактивности и этапы ее определения.
37. Назначение, принцип устройства и работы радиометров.
38. Назначение, принцип устройства и работы спектрометров.
39. Загрязнение окружающей среды радионуклидами при нормальной эксплуатации АЭС
40. Порядок захоронения радиоактивных отходов.
41. Искусственные источники загрязнения природной среды.

3.1.3 Перечень вопросов к экзамену

Формируемая компетенция: - способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессионально й деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8).

УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (в том числе технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)

1. Радиобиология - определение, цели, задачи.
2. История и перспективы развития радиобиологии.
3. Строение атома, элементарные частицы, дефект массы ядра.
4. Явление радиоактивности. Изотопы, изобары, изотоны, измерения. Естественные и искусственные радиоизотопы.
5. Виды ионизирующих излучений и их характеристика.
6. Радиоактивный распад и его виды (альфа-распад, бета-распад).
7. Взаимодействие гамма-излучений с веществом (упругое рассеяние, фотоэффект, Комптон-эффект, образование электрон-позитронных пар).

8. Ядерные реакции. Реакция активации и ее практическое значение.
9. Реакция деления тяжелых ядер и ее использование.
10. Реакция синтеза легких ядер и ее значение.
11. Основные пределы доз облучения для персонала и населения в мирное время.
12. Допустимые дозы облучения людей в военное время и при радиационных авариях.
13. Природный радиоактивный фон и его влияние на организм животных и человека. Радон. Характеристика и методы профилактики.

УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы различной природы в рамках осуществляемой деятельности

14. Методы прогнозирования поступления РВ в сельскохозяйственные растения (метод проростков, с помощью комплексного показателя Ключковского, коэффициента пропорциональности и др.).
15. Метод прогнозирования поступления радиоактивных веществ в продукцию животноводства.
16. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя облученных животных (при внешнем и внутреннем облучении).
17. Принципы ведения животноводства в период «йодной» опасности.
18. Принцип ведения животноводства в период поверхностного загрязнения.
19. Принцип ведения животноводства в период корневого поступления радионуклидов.
20. Организация ветеринарных и агротехнологических мероприятий на следе радиоактивного облака.

УК-8.3 Выявляет негативные факторы, способные причинить вред природной среде, устойчивому развитию общества, в том числе ведущие к возникновению чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

21. Деление территории при ядерном взрыве.
22. Пути поступления РВ в организм животных. Понятие о концентрации и содержании радиоактивных веществ в органе и организме.
23. Естественные источники ионизирующих излучений и их воздействие на организм животных.
24. Искусственные источники ионизирующих излучений и их воздействие на организм животных.

Формируемая компетенция: - способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1).

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

25. Типы распределения радионуклидов в организме. Понятие о критическом органе.
26. Общие закономерности перемещения радиоактивных веществ в биосфере (биотический и абиотический круговороты).
27. Механизм биологического действия ионизирующих излучений (теории первичного прямого и опосредованного действия).
28. Механизм биологического действия ионизирующих излучений (теории первичного непрямого действия, кислородный эффект и радиолит воды).
29. Предмет и задачи радиотоксикологии. Классификация радионуклидов по степени их токсичности.
30. Закон радиоактивного распада.
31. Метаболизм и токсикология стронция-90 и цезия-137.
32. Метаболизм и токсикология молодых продуктов деления (изотопов йода и др.).
33. Пути выведения радионуклидов из организма. Эффективный и биологический периоды полувыведения.
34. Предмет и задачи сельскохозяйственной радиэкологии.

40. Первый и второй этапы (отбор и подготовка проб) определения удельной радиоактивности объектов ветеринарного надзора.
 41. Третий и четвёртый этапы (собственно радиометрическое исследование и составление заключения) определения удельной радиоактивности объектов ветеринарного надзора.
 42. Дозиметрия, ее виды, цели и задачи.
 43. Единицы измерения мощности дозы излучения (основные, дольные, кратные).
 44. Радиометрия, ее задачи и цели.
 45. Использование РВ и ионизирующих излучений в биологии, животноводстве, медицине и ветеринарии.
 46. Методы дозиметрического контроля (фотоконтроль).
 47. Методы дозиметрического контроля (люминисцентный контроль).
 48. Методы дозиметрического контроля (дозиметрами конденсаторного типа).
 49. Методы дозиметрического контроля (колориметрический, калориметрических, химический, биологический, нейтронноактивационный).
 50. Относительная биологическая эффективность излучения и эквивалентная (биологическая) доза облучения.
 51. Назначение, принцип работы и устройство дозиметра КИД-2, ИД-11, ИФКУ-1, КДТ-02.
 52. Назначение, принцип работы и устройство дозиметра ДП-22В, ДП-24 и ИД-1.
 53. Порядок определения доз облучения расчетным методом при внешнем воздействии излучений.
 54. Единицы измерения активности – количества РВ (основные, дольные, кратные).
 55. Назначение, принцип работы и устройство СРП-68-01 (СРП – 88Н), ДП-5.
 56. Экспресс-методы определения удельной радиоактивности с помощью СРП-68-01 и ДП-5.
 57. Понятие о дозах облучения, единицы измерения (основные, дольные, кратные).
- ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.*
58. Методы проведения радиометрической экспертиза продукции сельскохозяйственного производства и объектов внешней среды (абсолютный, относительный, расчётный).
 59. Единицы измерения эквивалентной и эффективной дозы облучения (основные, дольные, кратные).
 60. Единицы измерения поглощенной облучения (основные, дольные, кратные).
 61. Газоразрядные детекторы, устройство и принцип их работы.
 62. Сцинтилляционные детекторы, устройство и принцип их работы.
 63. Единицы измерения экспозиционной дозы излучения (основные, дольные, кратные).
 64. Понятие об удельной радиоактивности и этапы ее определения.
 65. Назначение, принцип устройства и работы радиометров.
 66. Назначение, принцип устройства и работы спектрометров.
 67. Загрязнение окружающей среды радионуклидами при нормальной эксплуатации АЭС
 68. Порядок захоронения радиоактивных отходов.
 69. Искусственные источники загрязнения природной среды.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Контроль освоения дисциплины «Радиобиология» проводится в соответствии с положением «О формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Критерии оценивания выполнения самостоятельной работы:

Отметка «отлично» - задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи; правильно выполняет анализ ошибок.

Отметка «хорошо» - задание выполнено правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» - задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно» - допущены две (и более) грубые ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или задание не решено полностью.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования:

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

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

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 55 % тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 55 % тестовых заданий.

Критерии оценивания знаний, обучающихся при проведении коллоквиума:

Отметка «отлично» - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.

Отметка «хорошо» - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе

Отметка «удовлетворительно» - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.

Отметка «неудовлетворительно» - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания ответов на вопросы экзаменационных билетов:

Отметка «отлично» - ответы на вопросы, входящие в билет даны правильно в полном объеме; допустимы незначительные недочеты, исправленные самостоятельно.

Отметка «хорошо» - ответы на вопросы билета даны правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» - ответы на вопросы билета даны правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно» - ответы на вопросы билета даны менее чем наполовину, допущены многочисленные грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.

5. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Аннотация
рабочей программы дисциплины Б1.В.15 «Радиобиология»
для подготовки бакалавра
по направлению подготовки 06.03.01.–Биология.
Профиль «Биоэкология»

Цель освоения дисциплины:

Основная цель в подготовке студентов факультета «Биология» по дисциплине «Радиобиология» состоит в том, чтобы дать студентам теоретические и практические знания необходимые для выполнения задач, стоящих перед экологической службой по контролю и мониторингу за радиоактивной загрязненностью среды обитания животных и человека; дать сведения о применении в ветеринарии и медицине радионуклидных и радиоиммунных методов диагностики и лечения, а также радиационно-биологической технологии.

Место дисциплины в учебном плане:

дисциплина Б1.В.15 «Радиобиологии» является частью, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана направления подготовки 06.03.01 «Биология» и осваивается в седьмом семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины:

в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-8. способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (в том числе технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)

УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы различной природы в рамках осуществляемой деятельности

УК-8.3 Выявляет негативные факторы, способные причинить вред природной среде, устойчивому развитию общества, в том числе ведущие к возникновению чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

ПК-1. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

Краткое содержание дисциплины:

основы сельскохозяйственной радиоэкологии, обеспечение комфортной и безопасной среды обитания человека в условиях реального и потенциального радионуклидного загрязнения территории.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

-спектрометрические и радиохимические методы идентификации изотопного состава радионуклидных загрязнений, методы радиоэкологического мониторинга;

-механизм биологического действия ионизирующих излучений, виды лучевых поражений животных, диагностику лучевой болезни;

-токсикологию наиболее опасных для биосферы радионуклидов (йод-131, стронций-90, цезий-137 и др.), их миграцию в системе почва – растения -организм животного - продукция животноводства;

-современные способы ведения сельскохозяйственного производства на землях, загрязненных радионуклидами, пути и способы использования животных и продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения;

Уметь:

-обосновывать уровень реальной радиационной опасности в зависимости от уровня и изотопного состава радионуклидного загрязнения;

-осуществлять измерение и контроль доз внешнего и внутреннего облучения для различных групп населения и животных, находящихся на территориях, загрязненных радионуклидами;

-использовать данные радиометрического и дозиметрического контроля для оценки реальной опасности и соответствия современным санитарно-гигиеническим и радиационным нормативам;

-составлять прогноз загрязнения сельскохозяйственной продукции и дозовых нагрузок на животных и население в условиях радионуклидного загрязнения;

-описывать состояние и поведение радионуклидов в природных и сельскохозяйственных экосистемах.

Владеть:

-навыками работы на радиометрическом, дозиметрическом и спектрометрическом оборудовании, используемом в радиологических лабораториях;

Общая трудоёмкость дисциплины: составляет три зачётные единицы (108 учебных часа).

Итоговый контроль по дисциплине: экзамен.