

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сухинин Александр Александрович  
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 09.03.2023 12:55:59  
Уникальный программный ключ:  
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

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

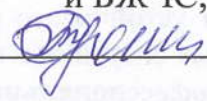
УТВЕРЖДАЮ  
Врио проректора  
по учебно-воспитательной работе  
А.А. Сухинин  
28.06.2021 г..



**Кафедра ветеринарной радиобиологии и БЖЧС**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине  
**«РАДИОБИОЛОГИЯ»**  
Уровень высшего образования  
**БАКАЛАВРИАТ**  
направление подготовки - **06.03.01 - биология**  
Год начала подготовки - 2021

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«21» июня 2021 г.  
протокол № 9

Зав. кафедрой ветеринарной радиобиологии  
и БЖЧС, д.б.н., профессор  
 **Е.И. Трошин**

Санкт-Петербург  
2021 г.

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

УТВЕРЖДАЮ  
Врио проректора  
по учебно-воспитательной работе



А.А. Сухинин  
28.06.2021 г..

**Кафедра ветеринарной радиобиологии и БЖЧС**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**«РАДИОБИОЛОГИЯ»**


Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

**направление подготовки - 06.03.01 - биология**

**Год начала подготовки - 2021**

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«21» июня 2021 г.  
протокол № 9

Зав. кафедрой ветеринарной радиобиологии  
и БЖЧС, д.б.н., профессор  
 **Е.И. Трошин**

Санкт-Петербург  
2021 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:

26 химическое, химико-технологическое производство

Типы задач профессиональной деятельности:

- научно-исследовательский

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

#### **а) универсальные компетенции (УК)**

- 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).

#### **б) профессиональные компетенции (ПК)**

- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1);

- готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5).

Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов

Компетенция	Категория компетенции	Категории			Основание (ПС, анализ опыта)
		Знать	Уметь	Владеть	
УК-8	универсальные	основные опасности, их свойства, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и окружающую природную среду; поражающие факторы и возможные последствия аварий, катастроф и стихийных бедствий; способы обеспечения личной безопасности и сохранения здоровья; методы защиты населения от поражающих факторов аварий, катастроф, стихийных бедствий	выбирать и применять методы обеспечения безопасности в ЧС; обеспечивать безопасные и комфортные условия жизнедеятельности; использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; применять приемы само- и взаимопомощи при возникновении жизнеугрожающих ситуаций	понятийно-терминологическим аппаратом в области теории обеспечения безопасности и жизнедеятельности и безопасности в ЧС; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности в соответствии с требованиями законодательных и нормативно-правовых актов в области производственной безопасности в ЧС	-
ПК-1	профессиональные	правила эксплуатации лабораторного средства техники, коммуникации и связи	производить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий	навыками проведения лабораторных исследований и экспертиз биологического материала.	Анализ опыта

ПК-5	профессиональные	порядок учета данных и составления отчетности по охране окружающей среды.	применять современные информационные технологии и специализированные программы для обработки данных и проведения биоинформационного анализа	навыками аналитических составления технических отчетов	Анализ опыта
ПК-1	1.1. профессиональные	1.1.1. порядок учета данных и составления отчетности по охране окружающей среды.	1.1.1.1. применение современных информационных технологий и специализированных программ для обработки данных и проведения биоинформационного анализа	1.1.1.1.1. навыки аналитических составлений технических отчетов	1.1.1.1.1.1. анализ опыта
ПК-2	2.1. профессиональные	2.1.1. порядок учета данных и составления отчетности по охране окружающей среды.	2.1.1.1. применение современных информационных технологий и специализированных программ для обработки данных и проведения биоинформационного анализа	2.1.1.1.1. навыки аналитических составлений технических отчетов	2.1.1.1.1.1. анализ опыта

1.1.1.1.1.1. анализ опыта

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.13 «Радиобиология» является дисциплиной обязательной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (учебного плана) по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (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
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Лекции, в том числе интерактивные формы	12	12
Практические занятия, в том числе интерактивные формы, из них:	36	36
Практическая подготовка	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость часы / зачетные единицы</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>

## 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, её роль в решении задач агропромышленного комплекса.	УК-8 ПК-1 ПК-5	7	2			4
2.	Строение атома, характеристика элементарных частиц. Масса ядра, дефект массы, ядерные силы, ионизация и возбуждение.	УК-8 ПК-1 ПК-5	7	2			4
3.	Типы ядерных превращений. Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности. Характеристика радиоактивных излучений. Естественная и искусственная радиоактивность.	УК-8 ПК-1 ПК-5	7	2			4
4.	Техника радиационной безопасности, средства и способы защиты при работе с источниками ионизирующего излучения и радиоактивными веществами.	УК-8 ПК-1 ПК-5	7		2	2	4
5.	Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений и принципы их работы.	УК-8 ПК-1 ПК-5	7		4		4
6.	Характеристика основных типов приборов, используемых для регистрации излучений. Оценка радиационной обстановки с помощью радиометров СРП 58-01, ДП-5, ДКС-96.	УК-8 ПК-1 ПК-5	7		2		4
7.	Современные представления о механизме биологического действия излучений. Теория биологического действия.	УК-8 ПК-1 ПК-5	7	2			4
8.	Дозиметрия ионизирующих излучений. Доза, виды доз, мощность дозы, единицы измерения, расчет доз внешнего и внутреннего облучения. Перевод доз из внесистемных единиц в системные.	УК-8 ПК-1 ПК-5	7		4		4

9	Острая и хроническая лучевая болезнь. Лучевые ожоги. Клиническая картина, диагностика и лечение.	УК-8 ПК-1 ПК-5	7		4		4
10	Радиоэкология. Общая характеристика источников радиоактивного загрязнения окружающей среды.	УК-8 ПК-1 ПК-5	7	2			4
11	Система и виды ветеринарного радиологического контроля.	УК-8 ПК-1 ПК-5	7		2		4
12	Правила отбора и подготовки проб для радиационной экспертизы	УК-8 ПК-1 ПК-5	7		2		4
13	Классификация радионуклидов по радиотоксичности. Источники, пути поступления и распределение радионуклидов в организме. Понятие о критическом органе. Накопление радионуклидов в органах и тканях.	УК-8 ПК-1 ПК-5	7	2			4
14	Методы определения удельной радиоактивности объектов ветеринарного надзора и внешней среды.	УК-8 ПК-1 ПК-5	7		2		4
15	Радиоактивность. Единицы ее измерения. Самостоятельная работа по вычислению активности изотопов.	УК-8 ПК-1 ПК-5	7		4		2
16	Организация животноводства в условиях радиоактивного загрязнения. Мероприятия по уменьшению содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства.	УК-8 ПК-1 ПК-5	7		2	2	2
<b>ИТОГО ПО 7 СЕМЕСТРУ</b>				<b>12</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>60</b>



## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Литература для самостоятельной работы**

1. Бударков, В.А. Краткий радиоэкологический словарь / Бударков Виктор Алексеевич, Зенкин Александр Сергеевич, Кишин Василий Алексеевич ; Под ред. В.А.Бударкова. - Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2000. - 256 с.

2. Степанов, В. Г. Ветеринарная радиобиология : учебное пособие / В. Г. Степанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-3001-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169210> (дата обращения: 21.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Трошин, Е. И. Тесты по радиобиологии : учебное пособие / Е. И. Трошин, Ю. Г. Васильев, И. С. Иванов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1685-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168670> (дата обращения: 21.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

### **а) основная литература:**

1. Ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды : учебное пособие / Н. П. Лысенко, А. Д. Пастернак, Л. В. Рогожина, А. Г. Павлов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 5-8114-0610-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167691> (дата обращения: 21.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Радиобиология : учебник / Н. П. Лысенко, В. В. Пак, Л. В. Рогожина, З. Г. Кусурова ; под редакцией Н. П. Лысенко, В. В. Пака. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 572 с. — ISBN 978-5-8114-4523-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121988> (дата обращения: 21.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Практикум по радиобиологии : доп. МСХ РФ / Лысенко Николай Петрович, Пак Василий Васильевич, Рогожина Лариса Васильевна [и др.]. - М. : КолосС, 2008. - 399 с. : ил.

### **б) дополнительная литература:**

1. Уша, Б.В. Ветеринарный надзор за животными и животноводческой продукцией в условиях чрезвычайных ситуаций : учеб. пособие; рек. УМО / Уша Борис Вениаминович, Серегин Иван Георгиевич. - СПб. : Квадро, 2013. - 512 с.

2. Ярмоненко, С.П. Радиобиология человека и животных : учеб. пособие / Ярмоненко Самуил Петрович, Вайнсон Адольф Адольфович ; под ред. С.П. Ярмоненко. - М. : Высш. шк., 2004. - 549 с. : ил.

## **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](http://www.mgavm.ru) - информационный сайт МГАВМиБ.
3. <https://www.rosatom.ru/> - информационный сайт об атомной отрасли.

### **Электронно-библиотечные системы:**

1. ЭБС «СПБГУВМ»
2. ЭБС «Издательство «Лань»
3. ЭБС «Консультант студента»
4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
5. Университетская информационная система «РОССИЯ»
6. Полнотекстовая база данных POLPRED.COM
7. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
8. Российская научная Сеть
9. Электронно-библиотечная система IQlib
10. 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, расшифровать 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://spbguvm.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
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 18 листах

Рабочую программу составил:

доцент кафедры ветеринарной радиобиологии и БЖЧС,  
канд. вет. наук

 Н.Ю. Югатова

Рецензенты:

Зав. каф. неорганической химии и биофизики  
ФГБОУ ВО «СПбГУВМ»  
канд. хим. наук, доцент

Т.П. Луцко

Ведущий ветеринарный врач лаборатории приготовления и контроля питательных сред  
ФГБУ «Ленинградская МВЛ» Н.Н. Примазова (рецензия прилагается)

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

Кафедра ветеринарной радиобиологии и БЖЧС

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**«РАДИОБИОЛОГИЯ»**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 06.03.01 - «биология»

Очная форма обучения

Год начала обучения - 2021

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«21» июня 2021 г.  
протокол № 9

Зав. кафедрой ветеринарной радиобиологии  
и БЖЧС, д.б.н., профессор



Е.И. Трошин

Санкт-Петербург  
2021 г.



## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1.

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	УК-8 ПК-1 ПК-5	Раздел 1. Физические основы радиобиологии.	Тесты коллоквиум
2.		Раздел 2. Дозиметрия. Радиометрия.	Тесты коллоквиум
3.		Раздел 3. 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

**2.2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ,  
ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

**Таблица 3.**

Планируемые компетенции	результаты освоения	Уровень освоения			Оценочное средство
		неудовлетворительный но	удовлетворительный о	хорошо	
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).					
Знать: основные опасности, их свойства, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и окружающую природную среду; поражающие факторы и возможные последствия аварий, катастроф и стихийных бедствий; способы обеспечения личной безопасности и сохранения здоровья; методы защиты населения от поражающих факторов аварий, катастроф, стихийных бедствий Уметь: выбирать и применять методы обеспечения безопасности в ЧС; обеспечивать безопасные и комфортные условия жизнедеятельности; использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; применять приемы само- и взаимопомощи при возникновении жизнеугрожающих ситуаций	допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.	ответ правильно менее наполювину, допущены погрешности или одна грубая ошибка.	ответ правильно с учетом 1-2 погрешностей или исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.	ответ дан в полном объеме; правильно выполняет анализ ошибок.	Коллоквиум, тесты, экзамен

<p>Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом в области теории обеспечения безопасности жизнедеятельности и безопасности в ЧС; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности в соответствии с требованиями законодательных и нормативно-правовых актов в области производственной безопасности в ЧС.</p>					
<p>- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1);</p>					
<p>Знать: правила эксплуатации аналитического лабораторного оборудования; средства вычислительной техники, коммуникации и связи. Уметь производить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий</p> <p>Владеть: навыками проведения лабораторных исследований и экспертиз биологического материала.</p>	<p>Допущены две (и более) ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.</p>	<p>ответ правильно, менее допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.</p>	<p>ответ правильно с учетом 1-2 погрешностей или исправленных самостоятельным требованием преподавателя.</p>	<p>ответ дан в полном объеме; правильно выполняет анализ ошибок.</p>	<p>Коллоквиум, тесты, экзамен</p>
<p>- готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5).</p>					
<p>Знать: порядок учета данных и составления отчетности по охране окружающей среды.</p>	<p>Допущены две (и более) ошибки в ходе ответа, которые</p>	<p>ответ правильно, менее допущены 1-2 погрешностей</p>	<p>ответ дан правильно с учетом мелких погрешностей или</p>	<p>ответ дан в полном объеме; правильно</p>	<p>Коллоквиум, тесты, экзамен</p>

<p>Уметь: применять современные информационные технологии и специализированные программы для обработки полученных данных и проведения их биоинформационного анализа.</p> <p>Владеть: навыками изложения аналитических данных и составления научно-технических отчетов</p>	<p>обучающийся не может исправить даже требование преподавателя.</p>	<p>1-2 допущены погрешности или одна грубая ошибка.</p>	<p>2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.</p>	<p>выполняет анализ ошибок.</p>
---	--	---	--	---------------------------------

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Вопросы для коллоквиума

##### К разделу «Физические основы радиобиологии»

**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).

1. Характеристика элементарных частиц, входящих в состав атома.
2. Ядерные превращения и их роль в происхождении ионизирующих излучений.
3. Радиоактивные семейства.
4. Физические основы методов регистрации ионизирующих излучений.

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

1. Виды доз, применяемые в радиобиологии.
2. Принципы расчета доз облучения, их перевод из несистемных единиц в единицы СИ.
3. Принцип работы ионизационной камеры.
4. Устройство и принцип работы газоразрядных счетчиков
5. Устройство и принцип работы сцинтилляционного счетчика.

**Формируемая компетенция:** готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5).

1. Основные документы, регламентирующие радиационную безопасность при работе с источниками ионизирующих излучений.
2. Способы защиты от ионизирующих излучений.
3. средства индивидуальной и коллективной защиты от ионизирующих излучений.

##### К разделу «Дозиметрия. Радиометрия»

**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).

1. Обмен радионуклидов в тканях растений и организме животных.
2. Смысл деления радиоактивно загрязненных территорий сельскохозяйственного назначения на зоны.
3. Роль ядерного топливного цикла в загрязнении окружающей среды.
4. Основные принципы защиты биологических организмов от ионизирующего излучения.

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

1. Наиболее распространенные детекторы для регистрации ионизирующих излучений.
2. Основные приборы, применяемые для радиометрии и дозиметрии, принципы их работы.
3. Индивидуальные дозиметры ДП-24, КИД-2, ИД-11. Устройство. Принцип работы.
4. Рентгенметр ДП-5 (А, Б, В), СРП 68-01, СРП-88Н. Устройство. Принцип работы.

5. Сущность спектрометрических методов исследования.
6. Репарация радиационных повреждений ДНК.
7. Правило Бергонье и Трибондо.
8. Бета-распад.

**Формируемая компетенция:** готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5).

1. Методика отбора проб для воды, почвы, растений и биологических объектов для проведения радиологической экспертизы
2. Методика определения объемной и удельной активности гамма-излучающих нуклидов.
3. Способы подготовки проб для определения суммарной бета-активности биологических объектов.

**К разделу «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).

1. Теории биологического действия ионизирующих излучений.
2. Патогенез острой и хронической лучевой болезни.
2. Классификация и краткая характеристика лучевых поражений на основе ведущих синдромов при крайне высоких дозах внешнего облучения.
3. Классификация радиоактивных изотопов по их радиотоксичности.
4. Прогнозирование поступления радионуклидов в продукцию животноводства.
3. Организация ветеринарного радиологического надзора в РФ.
4. Тропизм радионуклидов к органам и тканям животных.

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

1. Способы выведения радионуклидов из организма животных.
2. Особенности распределения и перераспределения в организме наиболее опасных радионуклидов: стронция-90 и цезия-137.
3. Биологическое действие инкорпорированных радионуклидов.
4. Накопление и выведение радионуклидов из организма. Эффективный период полувыведения.
5. Токсичность радионуклида и факторы её определяющие.
6. Эффективный период полувыведения йода-131 у животных и человека.
7. Накопление радионуклидов в органах и тканях животных.
8. Пути поступления радиоактивных веществ в организм животных.
9. Токсикология стронция-90.
10. Токсикология цезия-137.
11. Метаболизм и токсикология йода-131.

**Формируемая компетенция:** готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5).

1. Определение стронция-90 в объектах растительного и животного происхождения.
2. Отбор и подготовка проб для измерения активности стронция-90 и цезия-137.
3. Расчет доз при внешнем и внутреннем облучении.
4. Экспозиционная и поглощенная дозы излучения. Единицы измерения.

5. Расчетный метод определения удельной активности объектов ветнадзора. Его достоинства и недостатки.
6. Порядок определения гамма-фона в животноводстве.
7. Поглощенная доза и факторы, ее определяющие.
8. Нормативные документы, регламентирующие содержание радионуклидов в воде, продуктах растительного и животного происхождения

### 3.2. Тестовые вопросы

**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).

1. В состав атома входят:
  - a) Протоны, нейтроны, электроны;
  - b) Протоны, нейтроны, позитроны;
  - c) Нейтроны, электроны, позитроны.
2. Заряд атомного ядра определяет:
  - a) Количество протонов;
  - b) Количество нейтронов;
  - c) Количество электронов.
3. Изотопами называют атомы имеющие:
  - a) Одинаковое число протонов и нейтронов;
  - b) Одинаковое число протонов и разное число нейтронов;
  - c) Одинаковое число нейтронов и разное число протонов.
4. Какова масса элемента  ${}_{92}^{238}\text{U}$ .
  - a) 92
  - b) 238
  - c)  $92+238$
5.  $\alpha$ -распад сопровождается испусканием:
  - a) Ядра атома гелия;
  - b) Атома водорода;
  - c) Электрона.
6. При  $\alpha$ -распаде масса и заряд исходного ядра изменяются следующим образом:
  - a) Масса увеличивается на 4, а заряд на 2;
  - b) Масса уменьшается на 4, а заряд на 2;
  - c) Масса уменьшается на 4, а заряд увеличивается на 2.
7. При  $\beta$ -электронном распаде заряд исходного ядра:
  - a) Увеличивается на 1;
  - b) Уменьшается на 1;
  - c) Не изменяется.
8.  $\beta$ -позитронный распад сопровождается испусканием:
  - a) Позитрона и электрона;
  - b) Позитрона и антинейтрино;
  - c) Позитрона и нейтрино.
9. При электронном К-захвате происходит испускание:
  - a)  $\gamma$ -кванта;
  - b) нейтрино;
  - c) позитрона.
10. 2  $\gamma$ -кванта образуются в результате:
  - a)  $\beta$ -электронного распада;
  - b)  $\beta$ -позитронного распада;
  - c) Электронного К-захвата.

11. Какой из приведенных примеров описывает  $\beta$ -электронный распад:
- ${}^7_4\text{Be} \rightarrow {}^7_3\text{Li}$ ;
  - ${}^{230}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{226}_{88}\text{Ra}$ ;
  - ${}^{214}_{82}\text{Pb} \rightarrow {}^{214}_{83}\text{Bi}$ .
12.  $\beta$ -излучение – это:
- Поток электронов;
  - Поток позитронов;
  - Поток нейтрино.
13.  $\alpha$ -излучение в магнитном поле отклоняется:
- В сторону юга;
  - В сторону севера;
  - Не отклоняется.
14. Наибольшей проникающей способностью обладает:
- $\alpha$ -излучение;
  - $\beta$ -излучение;
  - $\gamma$ -излучение.
15. Хаотически распространяются в веществе:
- $\alpha$ -частицы;
  - $\beta$ -частицы;
  - $\gamma$ -кванты.
16. Наибольшей ионизирующей способностью обладает:
- $\alpha$ -излучение;
  - $\beta$ -излучение;
  - $\gamma$ -излучение.
17. Постоянная распада отражает:
- Вероятность распада ядер в единицу времени;
  - Вероятность распада 1 ядра атома;
  - Число распадов в единицу времени.
18. Биологические эффекты в организме возникают:
- При внешнем облучении;
  - При внутреннем облучении;
  - В обоих случаях.
19. Наиболее чувствительны к ионизирующему излучению ткани:
- С высокой пролиферативной активностью;
  - С низкой пролиферативной активностью;
  - Пролиферативная активность не имеет значения.
20. Наибольшее влияние на организм животных оказывают изотопы:
- ${}^3\text{H}$ ,  ${}^{22}\text{Na}$ ,  ${}^{131}\text{I}$ ;
  - ${}^{238}\text{U}$ ,  ${}^{232}\text{Th}$ ,  ${}^{137}\text{Cs}$ ;
  - ${}^{90}\text{Sr}$ ,  ${}^{131}\text{I}$ ,  ${}^{137}\text{Cs}$ .
21. Для диагностики субклинической интоксикации изотопом  ${}^{131}\text{I}$  применяют:
- Биохимический анализ крови;
  - Общий клинический анализ крови;
  - Эндокринологическое исследование крови.
22. При ведении сельскохозяйственного производства на загрязненных территориях проводят комплекс мероприятий включающий:
- Агротехнические, агрохимические, ветеринарно-зоотехнические;
  - Эвакуационные и дезактивационные;
  - Агротехнические, агрохимические, мелиоративные.
23. На изменение кислотности почвы наибольшее влияние оказывает:
- Известкование;
  - Внесение фосфатных удобрений;



- с) Внесение органических удобрений.
- 24. Прогнозируют содержание радионуклидов в:
  - а) Кормах и продукции животноводства;
  - б) Воде и воздухе животноводческих помещений;
  - с) Почве и воде.
- 25. Нормирование содержания радионуклидов в организме животных проводят для:
  - а) Предотвращения заболеваний желудочно-кишечного тракта;
  - б) Повышения продуктивности животных;
  - с) Получения продукции соответствующей санитарным нормам.
- 26. При мясном откорме животных в рационе нормируют содержание:
  - а)  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ;
  - б)  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ;
  - с)  $^{137}\text{Cs}$ .
- 27. Суточная активность рациона по  $^{137}\text{Cs}$  менее 10 кБк считается оптимальной для:
  - а) Молочного скотоводства;
  - б) Мясного скотоводства;
  - с) Бройлерного птицеводства.

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

1. Количество энергии ионизирующего излучения, утилизированное единицей массы биологической ткани отражает:
  - а) Экспозиционная доза;
  - б) Эквивалентная доза;
  - с) Поглощенная доза.
2. Экспозиционная доза излучения измеряется в:
  - а) Рентгенах;
  - б) Греях;
  - с) Зивертах.
3. Коэффициент относительной биологической эффективности для  $\alpha$ -излучения составляет:
  - а) 5;
  - б) 10;
  - с) 20.
4. Эффективная доза излучения измеряется в:
  - а) Греях;
  - б) Зивертах;
  - с) Рентгенах.
5. Зона насыщения на вольтамперной характеристике является рабочей для:
  - а) Ионизационной камеры;
  - б) Газоразрядного счетчика;
  - с) Сцинтилляционного детектора.
6. В основе работы газоразрядного счетчика лежит:
  - а) Химическая реакция;
  - б) Ионизация атомов газа;
  - с) Изменение температуры газа.
7. Фотоэлектронный умножитель является составной частью:
  - а) Газоразрядного счетчика;
  - б) Фотографического детектора;
  - с) Сцинтилляционного детектора.
8. Детектором однократного использования является:

- a) Полупроводниковый детектор;
  - b) Химический детектор;
  - c) Ионизационная камера.
9. Монокристалл сверхчистого германия используется в:
- a) Химическом детекторе;
  - b) Сцинтилляционном детекторе;
  - c) Полупроводниковом детекторе.
10. Период полураспада  $^{90}\text{Sr}$  – 29 лет, через 58 лет число радиоактивных атомов уменьшится:
- a) До 0;
  - b) В 4 раза;
  - c) В 8 раз.
11. Период полураспада  $^{137}\text{Cs}$  – 30 лет, через 90 лет активность препарата:
- a) Исчезнет;
  - b) Уменьшится в 3 раза;
  - c) Уменьшится в 8 раз.
12. Активность препарата  $^{24}\text{Na}$  2000 расп/с, а период полураспада 15 часов, то через 60 часов она будет равной:
- a) 0 расп/с;
  - b) 500 расп/с;
  - c) 125 расп/с.
13. Если в  $1\text{ см}^3$  воздуха при  $0^\circ\text{C}$  и нормальном атмосферном давлении образовалось  $1,04 \cdot 10^9$  пар ионов, то величина экспозиционной дозы составит:
- a) 2 Р;
  - b) 0,5 Р;
  - c) 5 Р.
14. Если в  $1\text{ см}^3$  воздуха при  $0^\circ\text{C}$  и нормальном атмосферном давлении образовалось  $4,16 \cdot 10^6$  пар ионов, то величина экспозиционной дозы составит:
- a) 2 Р;
  - b) 2 мкР;
  - c) 2 мР.
15. Экспозиционная доза составила 4 Р, какое количество пар ионов образуется в  $1\text{ см}^3$  воздуха при  $0^\circ\text{C}$  и нормальном атмосферном давлении:
- a)  $8,32 \cdot 10^9$ ;
  - b)  $4,16 \cdot 10^9$ ;
  - c)  $8,32 \cdot 10^6$ .
16. Экспозиционная доза составила 0,25 Р, какое количество пар ионов образуется в  $1\text{ см}^3$  воздуха при  $0^\circ\text{C}$  и нормальном атмосферном давлении:
- a)  $52 \cdot 10^6$ ;
  - b)  $0,52 \cdot 10^9$ ;
  - c)  $5,2 \cdot 10^9$ .
17. Если в  $1\text{ см}^3$  воздуха при  $0^\circ\text{C}$  и нормальном атмосферном давлении образовалось  $6,24 \cdot 10^6$  пар ионов, то величина экспозиционной дозы в системе СИ составит:
- a)  $77,4 \cdot 10^{-4}$  Кл/кг;
  - b)  $0,774 \cdot 10^{-4}$  Кл/кг;
  - c)  $7,74 \cdot 10^{-4}$  Кл/кг.
18. Экспозиционная доза составила 5 Р, то в системных единицах она будет равна:
- a)  $12,9 \cdot 10^{-4}$  Кл/кг;
  - b)  $1,29 \cdot 10^{-4}$  Кл/кг;
  - c)  $129 \cdot 10^{-4}$  Кл/кг.
19. Экспозиционная доза составила 3 Кл/кг, какой она будет в несистемных единицах:
- a) 116,4 Р;

- b) 11,64 кР;
  - c) 11,64 МР.
20. Если в  $1 \text{ см}^3$  воздуха при  $0^\circ \text{C}$  и нормальном атмосферном давлении образовалось  $4,16 \cdot 10^9$  пар ионов, то какова будет поглощенная доза для костной ткани:
- a) 4 рад;
  - b) 0,4 рад;
  - c) 40 рад.
21. Если в  $1 \text{ см}^3$  воздуха при  $0^\circ \text{C}$  и нормальном атмосферном давлении образовалось  $10,4 \cdot 10^9$  пар ионов, то какова будет поглощенная доза в единицах СИ для жировой ткани:
- a) 0,3 Гр;
  - b) 0,03 Гр;
  - c) 3 Гр.
22. Поглощенная доза при облучении мягких тканей составила 150 рад, какой она будет в единицах СИ:
- a) 150 Гр;
  - b) 15 Гр;
  - c) 1,5 Гр.
23. Какова будет экспозиционная доза, если при облучении мягких тканей поглощенная доза составила 12 Гр:
- a) 12 кР;
  - b) 1,2 кР;
  - c) 0,12 кР.
24. Если поглощенная доза быстрых нейтронов составила 300 рад, то эффективная доза будет равняться:
- a) 300 бэр;
  - b) 30 кбэр;
  - c) 3 кбэр.
25. Если поглощенная доза  $\alpha$ -излучения составила 50 рад, то эффективная доза в единицах СИ будет равняться:
- a) 5 Зв;
  - b) 50 Зв;
  - c) 500 Зв.

**Формируемая компетенция:** готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5).

1. Основную дозу внешнего облучения биологические объекты получают за счет:
  - a)  $\alpha$ -излучения;
  - b)  $\beta$ -излучения;
  - c)  $\gamma$ -излучения.
2. Какой из видов облучения наиболее опасен для живых организмов:
  - a) Внешнее облучение;
  - b) Внутреннее облучение;
  - c) Оба одинаково опасны.
3. Основным путем проникновения радионуклидов в организм животных является:
  - a) Респираторный;
  - b) Транскутанный;
  - c) Алиментарный.
4. При внутреннем облучении средства индивидуальной защиты:
  - a) Применяют;
  - b) Не применяют;
  - c) Применяют избирательно.

5. Из каких органов и тканей выведение  $^{90}\text{Sr}$  будет наиболее быстрым:
  - a) Костной ткани;
  - b) Мышечной ткани;
  - c) Печени.
6. Для каких животных летальная доза излучения будет наибольшей:
  - a) Рыбы;
  - b) Моллюски;
  - c) Земноводные.
7. Какой из методов исследования будет наиболее информативным при диагностике лучевых поражений у животных:
  - a) Общее клиническое исследование животного;
  - b) Общий клинический анализ крови;
  - c) Биохимический анализ крови.
8. При хроническом поступлении  $^{90}\text{Sr}$  в организм у животных диагностируют:
  - a) Остеопороз;
  - b) Гепатит;
  - c) Угнетение кроветворения.
9. При поступлении в организм животных  $^{131}\text{I}$ , синтез каких гормонов будет нарушен:
  - a) Тиреотропных;
  - b) Тиреоидных;
  - c) Гонадотропных.
10. Для оценки эффективности технологических мероприятий по переработке загрязненной радионуклидами продукции используют:
  - a) Коэффициент перехода;
  - b) Коэффициент очистки;
  - c) Глубину переработки.
11. Наибольшее количество радионуклидов из зерновых культур удаляется при:
  - a) Поверхностной очистке;
  - b) Переработке на муку;
  - c) Переработке на крупу.
12. Если степень загрязнения ячменя в 300-500 раз превышает норму, то его целесообразно:
  - a) Утилизировать;
  - b) Направить на корм скоту;
  - c) Направить на производство спирта.
13. Наиболее эффективным методом удаления поверхностного нуклидного загрязнения корнеплодов перед их скармливанием животным будет:
  - a) Вибрационная очистка;
  - b) Мойка;
  - c) Механическая очистка.
14. Переработка загрязненной свеклы на сахар позволяет снизить исходную концентрацию радионуклидов:
  - a) В 20-40 раз.
  - b) В 50-70 раз.
  - c) В 70-90 раз.
15. Какие части фруктов содержат наибольшее количество радионуклидов:
  - a) Кожица и косточка;
  - b) Косточка и мякоть;
  - c) Кожица и мякоть.
16. Наиболее рациональным способом переработки загрязненных фруктов является:
  - a) Производство джемов;
  - b) Производство соков;

- с) Производство сухофруктов.
17. Какой из способов обработки мясного сырья позволяет максимально снизить содержание радионуклидов:
- Обвалка;
  - Вымачивание в солевом растворе;
  - Варка.
18. В случае загрязнения мясного сырья короткоживущими радионуклидами его направляют:
- В свободную реализацию;
  - На заморозку;
  - На проварку.
19. С увеличением глубины переработки молочной продукции концентрация радионуклидов в конечном продукте:
- Не изменяется;
  - Увеличивается;
  - Уменьшается.
20. Наиболее загрязненными частями пресноводной рыбы являются;
- Голова и внутренние органы;
  - Мышечная ткань и икра;
  - Жабры и хребет.
21. На какое количество групп по способности к накоплению радионуклидов подразделяют лесные грибы:
- Три;
  - Четыре;
  - Пять.
22. Какая из лесных ягод будет содержать наименьшее количество радионуклидов:
- Малина;
  - Земляника;
  - Брусника.
23. На радиоактивно загрязненных территориях осуществляется контроль:
- Плановый периодический;
  - Плановый систематический;
  - Оперативный.
24. Какой вид контроля проводится в острый послеаварийный период:
- Плановый периодический;
  - Оперативный;
  - Сплошное обследование.

### 3.3. Перечень вопросов к экзамену

**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).

- Радиочувствительность животных.
- Пути поступления радионуклидов в организм животных.
- Масса ядра, дефект массы, ядерные силы.
- Клиническая и патоморфологическая картины при отравлении йодом-131 стронцием-90 и цезием-137.
- Ионизация и возбуждение.
- Состояние и обмен радионуклидов в органах и тканях животных.
- Типы ядерных превращений. Закон радиоактивного распада.
- Прогнозирование поступления радионуклидов в продукцию животноводства.

9. Естественные и искусственные источники ионизирующих излучений.
10. Токсикология цезия-137.
11. Хроническая лучевая болезнь.
12. Пути поступления радионуклидов во внешнюю среду.
13. Типы распределения радиоактивных элементов в организме животных.
14. Лучевые травмы и их отличие от лучевой болезни.
15. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом.
16. Острая лучевая болезнь при относительно равномерном облучении у человека и животных.
17. Альфа-распад. Происхождение альфа-частиц.
18. Действие ионизирующего излучения на эмбрион и плод. Возможные виды уродств.
19. Основные факторы, обуславливающие токсичность радионуклидов.
20. Лучевая болезнь овец и коз. Видовые особенности течения.
21. Миграция радионуклидов по сельскохозяйственным цепочкам.
22. Лучевая болезнь свиней. Видовые особенности течения.
23. Репарация радиационных повреждений ДНК. Лучевая болезнь лошадей. Видовые особенности течения.
24. Правило Бергонье и Трибондо.
25. Классификация и краткая характеристика лучевых поражений на основе ведущих синдромов при крайне высоких дозах внешнего облучения.
26. Метаболизм и токсикология йода-131.
27. Репарация костного мозга и пострадиационное восстановление организма.
28. Лечение и профилактика лучевой болезни животных.
29. Бета-распад.
30. Классификация и прогноз лучевой болезни.
31. Классификация радиоактивных изотопов по их радиотоксичности.
32. Лучевая болезнь собак и кур. Видовые особенности течения.
33. Лучевые травмы глаз, слизистых оболочек, кожных покровов, их течение.
34. Физический смысл постоянного распада. Период полураспада.
35. Комбинированные лучевые поражения.
36. Классификация острой лучевой болезни по степени тяжести лучевых поражений.
37. Выделение радионуклидов из организма животных.
38. Изменения в желудочно-кишечном тракте, обусловленные воздействием ионизирующих излучений.
39. Особенности распределения и перераспределения в организме наиболее опасных радионуклидов: стронция-90 и цезия-137.
40. Биологическое действие инкорпорированных радионуклидов.
41. Накопление и выведение радионуклидов из организма. Эффективный период полувыведения.
42. Токсичность радионуклида и факторы её определяющие.
43. Прогнозирование поступления радионуклидов в корма.
44. Кинетика восстановления организма после лучевой болезни.
45. Нормирование поступления радионуклидов в организм животных.
46. Эффективный период полувыведения йода-131 у животных и человека. Профилактика поражения йодом-131 щитовидной железы.
47. Содержание животных при радиоактивном загрязнении среды.
48. Накопление радионуклидов в органах и тканях животных.
49. Пути поступления радиоактивных веществ в организм животных.
50. Хроническая лучевая болезнь.

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

1. Доза излучения и ее мощность.
2. Принцип работы сцинтилляционного детектора.
3. Принцип работы фотографического детектора.
4. Принцип работы счетчика Гейгера-Мюллера.
5. Принцип работы химического детектора.
6. Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений.
7. СРП-68-01: назначение, принцип работы.
8. ДП-5: назначение, принцип работы.
9. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений. Системные и несистемные единицы радиоактивности.
10. Газоразрядные счетчики: типы, принципы работы.
11. Назначение и принцип действия индивидуальных дозиметрических приборов.
12. Характеристика основных типов современных приборов, используемых для регистрации излучений.
13. Способы выведения радионуклидов из организма животных.
14. Расчет доз при внешнем и внутреннем облучении.
15. Дозиметрия и радиометрия объектов ветнадзора. Правила составления акта.
16. Экспозиционная и поглощенная дозы излучения. Единицы измерения.
17. Порядок определения гамма-фона в животноводстве.
18. Поглощенная доза и факторы, ее определяющие.
19. Понятие об эквивалентной дозе излучения. Единицы измерения.

**Формируемая компетенция:** готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5).

1. Предмет и задачи ветеринарной радиобиологии.
2. История науки «Радиобиология».
3. Использование ионизирующих излучений для диагностики болезней и лечения животных.
4. Ветеринарный радиологический контроль. Структура к полномочия.
5. Принципы защиты от воздействия ионизирующих излучений.
6. Радиохимический анализ: стадии, общие требования к образцам проб.
7. Определение цезия-137 в объектах ветеринарного надзора (растительного и животного происхождения).
8. Радиометрическая экспертиза открытых водоемов, почвы, кормов и продуктов животного происхождения (мясо, молоко, рыба, яйца).
9. Общая характеристика экспресс-методов определения радиоактивности объектов ветнадзора.
10. Радиационно-гигиеническое нормирование. Понятие о предельно допустимой дозе и пределе доз.
11. Определение объемной и удельной активности  $\gamma$ -излучающих нуклидов в кормах и продукции животноводства.
12. Определение суммарной  $\beta$ -активности кормов и продуктов животноводства по зольному остатку. Расчет активности относительным методом.
13. Определение стронция-90 в объектах растительного и животного происхождения.

14. Отбор и подготовка проб для измерения активности стронция-90 и цезия-137.
15. Проведение планового периодического контроля.
16. Виды радиометрического контроля в зависимости от радиационной ситуации.
17. Расчетный метод определения удельной активности объектов ветнадзора. Его достоинства и недостатки.
18. Порядок отбора проб и составление сопроводительной документации для радиологической экспертизы.
19. Основные правила радиационной безопасности при работе в рентгенкабинете.
20. Относительный метод определения удельной радиоактивности объектов ветеринарного надзора. Его достоинства и недостатки.

#### **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.

## РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу учебной дисциплины **Б1.В.13 «Радиобиология»** по направлению подготовки **06.03.01 Биология** (уровень высшего образования бакалавриат)

Рабочая программа дисциплины «Радиобиология» для обеспечения выполнения требований Федерального государственного образовательного стандарта к подготовке студентов по направлению подготовки 06.03.01 – биология (уровня высшего образования бакалавриат).

Рецензируемая программа предназначена для методического обеспечения учебной работы студентов очной формы обучения. Содержание представленной на рецензию рабочей программы включает в себя следующие разделы: цели и задачи освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ОПОП; объем дисциплины и виды учебной работы; тематические планы; библиотечно-информационные ресурсы и материально-техническое обеспечение. Фонд оценочных средств содержит перечень компетенций необходимых для освоения дисциплины, а также перечень контрольных заданий и иных материалов, в соответствии с осваиваемыми компетенциями.

Содержание курса поделено на разделы, которые в полной мере отражают необходимый объем изучаемого материала. К каждому разделу имеется перечень вопросов, рассмотрение которых позволяет сформировать знания, умения и навыки, отвечающие требованиям ФГОС.

Информация о видах и объеме учебной работы содержит перечень практических занятий и тематику лекций, призванных помочь студенту получить теоретические знания и практические навыки, обеспечивающие поддержку работы специалиста.

Программа соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта – 06.03.01 биология (уровень высшего образования бакалавриат).

Рецензент:

Заведующая кафедрой неорганической химии и биофизики, канд. хим. наук, доцент  
21.06.2021 г.



Луцко Т.П.



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины **Б1.В.13 «Радиобиология»** по направлению подготовки **06.03.01 Биология** (уровень высшего образования бакалавриат).

Рабочая программа дисциплины «Радиобиология» для обеспечения выполнения требований Федерального государственного образовательного стандарта к подготовке студентов по направлению подготовки 06.03.01 – биология (уровень высшего образования бакалавриат).

Рецензируемая программа предназначена для методического обеспечения учебной работы студентов очной формы обучения. Содержание представленной на рецензию рабочей программы включает в себя следующие разделы: цели и задачи освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ОПОП; объем дисциплины и виды учебной работы; тематические планы; библиотечно-информационные ресурсы и материально-техническое обеспечение. Фонд оценочных средств содержит перечень компетенций необходимых для освоения дисциплины, а также перечень контрольных заданий и иных материалов, в соответствии с осваиваемыми компетенциями.

Содержание курса поделено на разделы, которые в полной мере отражают необходимый объем изучаемого материала. К каждому разделу имеется перечень вопросов, рассмотрение которых позволяет сформировать знания, умения и навыки, отвечающие требованиям ФГОС.

Информация о видах и объеме учебной работы содержит перечень практических занятий и тематику лекций, призванных помочь студенту получить теоретические знания и практические навыки, обеспечивающие поддержку работы специалиста.

Программа соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта – 06.03.01 биология (уровень высшего образования бакалавриат).

Ведущий ветеринарный врач лаборатории  
приготовления и контроля питательных сред  
ФГБУ «Ленинградская МВЛ»  
18.06.2021 г.



Н.Н. Примазова