

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»)**

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии в животноводстве

УТВЕРЖДЕНА
протоколом заседания
методической комиссии
факультета
№ 05 от «10» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Ветеринарная радиобиология»

| | |
|--|-------------------------------------|
| Направление подготовки / специальность | 36.05.01 Ветеринария |
| Направленность(и) (профиль(и)) | Ветеринария |
| Уровень образовательной программы | Специалитет |
| Форма(ы) обучения | Очная, очно-заочная, заочная |
| Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ | 2.0 |
| Трудоемкость дисциплины, час. | 72 |

Разработчик:

Доцент кафедры незаразных болезней
животных

В.Н. Каменчук

(подпись)

Доцент кафедры незаразных болезней
животных, доцент

М.Б. Лебедева

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой незаразных болезней
животных, доцент

Т.Г. Кичеева

(подпись)

Иваново 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью дисциплины «Ветеринарная радиобиология» - дать студентам теоретические знания и практические навыки, необходимые для организации и ведения животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды; определения степени радиоактивной загрязненности почвы, кормов, организма животных и продукции сельскохозяйственного производства; обучить студентов основным методам радиоизотопного, радиоиммунологического анализа и радиационнобиологической технологии, предназначенных для использования в ветеринарии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к

обязательной части

Статус дисциплины базовая

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины, практики Анатолия животных, Физиология и этология животных, Биологическая физика, Ветеринарная генетика, Биологическая химия, Разведение с основами частной зоотехнии, Кормление животных с основами кормопроизводства

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины, практики Ветеринарно-санитарная экспертиза, Токсикология, Безопасность жизнедеятельности, Внутренние незаразные болезни, Патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза, Ветеринарная экология

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

| Шифр и наименование компетенции | Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения | Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции |
|--|---|---|
| ОПК-1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного | ИД-1.ОПК-1. Знать: биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения | все |
| | ИД-2.ОПК-1. Уметь: определять биологический статус нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения | все |

| | | | |
|--|---|---|-----|
| происхождения | | ИД-3.ОПК-1. Владеть: навыками определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения | все |
| ОПК-4. Способен использовать профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов | в | ИД-1.ОПК-4. Знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности | все |
| | | ИД-2.ОПК-4. Уметь: применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты | все |
| | | ИД-3.ОПК-4. Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий | все |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

4.1.1. Очная форма:

| № п/п | Темы занятий | Виды учебных занятий и трудоемкость, час. | | | | Контроль знаний* | Применяемые активные и интерактивные технологии обучения |
|---|---|---|----------------------------|--------------|------------------------|------------------|--|
| | | лекции | практические (семинарские) | лабораторные | самостоятельная работа | | |
| 1. Введение | | | | | | | |
| 1.1 | Краткая история развития радиобиологии. Вклад отечественных учёных в развитие науки. Предмет и задачи ветеринарной радиобиологии и связь её с другими науками. Ветеринарная радиобиологическая служба и её задачи в современных условиях. Перспективы использования радиоизотопов и радиационной технологии в научных исследованиях и народном хозяйстве. | 2,0 | | 3,0 | 5 | УО, Э | Лекции-презентации |
| 2. Основы радиационной безопасности, организация работы с радиоактивными веществами и в условиях радиоактивного загрязнения среды | | | | | | | |
| 2.1. | Радиационная безопасность как социально-гигиеническая проблема. Основные задачи радиационной | 2,0 | | 3,0 | 5 | УО, Э | Лекции-презентации |

| | | | | | | | |
|---|---|-----|--|-----|---|-------|--------------------|
| | безопасности. Размещение и оборудование ветеринарных радиологических лабораторий (отделов). Способы защиты от внешнего и внутреннего облучения. Радиационный контроль. | | | | | | |
| 3. Физические основы радиобиологии | | | | | | | |
| 3.1 | Основные закономерности микромира. Стабильные и нестабильные (радиоактивные) изотопы. Типы ядерных превращений. Радиоактивные излучения, их виды и характеристика. Виды взаимодействия гамма-излучения с веществом | 2.0 | | 3,0 | 5 | УО, Э | Лекции-презентации |
| 4. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений | | | | | | | |
| 4.1 | Понятие о дозиметрии и радиометрии, их цели и задачи. Методы и средства обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Сцинтилляционные методы регистрации и измерения излучений. Понятие о сцинтилляторах. Доза излучения, её виды и мощность | 2.0 | | 3,0 | 5 | УО, Э | Лекции-презентации |
| 5 Биологическое действие ионизирующих излучений | | | | | | | |
| 5.1 | Современные представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений на молекулярном и клеточном уровнях. Структурно-метаболическая теория.. Проблема действия малых доз ионизирующих излучений. | 1.0 | | 3,0 | 5 | УО, Э | |
| 6 Токсикология радиоактивных веществ | | | | | | | |
| 6.1 | Радиологическая характеристика наиболее опасных радиоактивных продуктов ядерного распада. Классификация радионуклидов по их радиотоксичности. Факторы, определяющие степень биологического действия инкорпоративных радионуклидов. | 1.0 | | 3,0 | 5 | УО, Э | |
| 7 Лучевые поражения | | | | | | | |
| 7.1 | Лучевая болезнь, ее формы и степени. Лучевые ожоги. Этиология, патогенез клинические признаки и исход ы лучевых ожогов. Профилактика и лечение при лучевых ожогах. Генетические эффекты. Радиационный мутагенез | 1.0 | | 3,0 | 5 | УО, Э | |
| 8 Основы радиоэкологии | | | | | | | |
| 8.1 | Радиология и ее задача. Источники и пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. Миграция радионуклидов по биологическим цепочкам | 1.0 | | 3,0 | 5 | УО, Э | |
| 9 Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в организм животных и продукцию животноводства | | | | | | | |
| 9.1 | Прогнозирование поступления радионуклидов а корма и продукцию | 1.0 | | 3,0 | 5 | УО, Э | Лекции-презентации |

| | | | | | | | |
|---|--|-----|--|-----|---|-------|--------------------|
| | животноводства. Нормирование поступления радионуклидов в корма, организм и продукцию сельскохозяйственных животных | | | | | | |
| 10 Режим питания и содержания животных при радиоактивном загрязнении среды | | | | | | | |
| 10.1 | Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения. Технологические способы переработки загрязненной радионуклидами животноводческой продукции. | 1.0 | | 3,0 | 5 | УО, Э | |
| 11 Радиационная экспертиза и ветеринарно-экологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора | | | | | | | |
| 11.1 | Система и методы радиологического контроля. Основные принципы организации радиологического контроля в ветеринарии. Методы радиологического контроля. Цели и задачи ветеринарной радиометрической экспертизы объектов ветнадзора. Ветеринарная радиохимическая экспертиза, её цели и задачи. | 1.0 | | 3,0 | 2 | УО, Э | Лекции-презентации |
| 12 Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии | | | | | | | |
| 12.1 | Применение радионуклидных методов при исследовании функционального состояния органов и систем организма, изучении обмена веществ у животных, фармакодинамики лекарственных веществ. Использование радиоизотопных методов в токсикологии, физиологии, патофизиологии, терапии, хирургии, акушерстве, паразитологии, микробиологии и т.д. Использование радиационной технологии в диагностике болезней, терапии, в биологической промышленности и других отраслях народного хозяйства. | 1.0 | | 3,0 | 2 | УО, Э | |

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

4.1.2. Заочная форма:

| № п/п | Темы занятий | Виды учебных занятий и трудоемкость, час. | | | | Контроль знаний* | Применяемые активные и интерактивные технологии обучения |
|-------------|---|---|----------------------------|--------------|------------------------|------------------|--|
| | | лекции | практические (семинарские) | лабораторные | самостоятельная работа | | |
| 1. Введение | | | | | | | |
| 1.1 | Краткая история развития радиобиологии. Вклад отечественных | 1.0 | | 0.5 | 8 | УО, Э | Лекции-презентации |

| | | | | | | | |
|---|---|-----|--|-----|---|-------|--------------------|
| | учёных в развитие науки. Предмет и задачи ветеринарной радиобиологии и связь её с другими науками. Ветеринарная радиобиологическая служба и её задачи в современных условиях. Перспективы использования радиоизотопов и радиационной технологии в научных исследованиях и народном хозяйстве. | | | | | | |
| 2. Основы радиационной безопасности, организация работы с радиоактивными веществами и в условиях радиоактивного загрязнения среды | | | | | | | |
| 2.1. | Радиационная безопасность как социально-гигиеническая проблема. Основные задачи радиационной безопасности. Размещение и оборудование ветеринарных радиологических лабораторий (отделов). Способы защиты от внешнего и внутреннего облучения. Радиационный контроль. | 0.5 | | 0.5 | 8 | УО, Э | Лекции-презентации |
| 3. Физические основы радиобиологии | | | | | | | |
| 3.1 | Основные закономерности микромира. Стабильные и нестабильные (радиоактивные) изотопы. Типы ядерных превращений. Радиоактивные излучения, их виды и характеристика. Виды взаимодействия гамма-излучения с веществом | 0.5 | | 0.5 | 8 | УО, Э | Лекции-презентации |
| 4. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений | | | | | | | |
| 4.1 | Понятие о дозиметрии и радиометрии, их цели и задачи. Методы и средства обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Сцинтилляционные методы регистрации и измерения излучений. Понятие о сцинтилляторах. Доза излучения, её виды и мощность | 0.5 | | 0.5 | 8 | УО, Э | Лекции-презентации |
| 5 Биологическое действие ионизирующих излучений | | | | | | | |
| 5.1 | Современные представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений на молекулярном и клеточном уровнях. Структурно-метаболическая теория.. Проблема действия малых доз ионизирующих излучений. | 0.5 | | 0.5 | 8 | УО, Э | |
| 6 Токсикология радиоактивных веществ | | | | | | | |
| 6.1 | Радиологическая характеристика наиболее опасных радиоактивных продуктов ядерного распада. Классификация радионуклидов по их радиотоксичности. Факторы, определяющие степень биологического действия инкорпоративных радионуклидов. | 0.5 | | 0.5 | 8 | УО, Э | |
| 7 Лучевые поражения | | | | | | | |
| 7.1 | Лучевая болезнь, ее формы и степени. Лучевые ожоги. Этиология, патогенез клинические признаки и исход ы лучевых ожогов. | 0.5 | | 0.5 | 8 | УО, Э | |

| | | | | | | | |
|---|--|-----|--|-----|----|-------|--------------------|
| | Профилактика и лечение при лучевых ожогах. Генетические эффекты. Радиационный мутагенез | | | | | | |
| 8 Основы радиоэкологии | | | | | | | |
| 8.1 | Радиология и ее задача. Источники и пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. Миграция радионуклидов по биологическим цепочкам | | | | 8 | УО, Э | |
| 9 Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в организм животных и продукцию животноводства | | | | | | | |
| 9.1 | Прогнозирование поступления радионуклидов а корма и продукцию животноводства. Нормирование поступления радионуклидов в корма, организм и продукцию сельскохозяйственных животных | 0.5 | | 0.5 | 8 | УО, Э | Лекции-презентации |
| 10 Режим питания и содержания животных при радиоактивном загрязнении среды | | | | | | | |
| 10.1 | Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения. Технологические способы переработки загрязненной радионуклидами животноводческой продукции. | 0.5 | | | 8 | УО, Э | |
| 11 Радиационная экспертиза и ветеринарно-экологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора | | | | | | | |
| 11.1 | Система и методы радиологического контроля. Основные принципы организации радиологического контроля в ветеринарии. Методы радиологического контроля. Цели и задачи ветеринарной радиометрической экспертизы объектов ветнадзора. Ветеринарная радиохимическая экспертиза, её цели и задачи. | 0.5 | | | 8 | УО, Э | Лекции-презентации |
| 12 Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии | | | | | | | |
| 12.1 | Применение радионуклидных методов при исследовании функционального состояния органов и систем организма, изучении обмена веществ у животных, фармакодинамики лекарственных веществ. Использование радиоизотопных методов в токсикологии, физиологии, патофизиологии, терапии, хирургии, акушерстве, паразитологии, микробиологии и т.д. Использование радиационной технологии в диагностике болезней, терапии, в биологической промышленности и других отраслях народного хозяйства. | 0.5 | | | 10 | УО, Э | |

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по видам работы и форма контроля*

* Э – экзамен, З – зачет, ЗаО – зачет с оценкой, КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, К – контрольная работа.

4.2.1. Очная форма:

| Вид занятий | 1 курс | | 2 курс | | 3 курс | | 4 курс | | 5 курс | |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | 1 сем. | 2 сем. | 3 сем. | 4 сем. | 5 сем. | 6 сем. | 7 сем. | 8 сем. | 9 сем. | 10 сем. |
| Лекции | | | | | 16 | | | | | |
| Лабораторные | | | | | 32 | | | | | |
| Практические | | | | | - | | | | | |
| Итого контактной работы | | | | | 48 | | | | | |
| Самостоятельная работа | | | | | 24 | | | | | |
| Форма контроля | | | | | Э | | | | | |

4.2.2. Очно-заочная форма:

| Вид занятий | 1 курс | | 2 курс | | 3 курс | | 4 курс | | 5 курс | |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | 1 сем. | 2 сем. | 3 сем. | 4 сем. | 5 сем. | 6 сем. | 7 сем. | 8 сем. | 9 сем. | 10 сем. |
| Лекции | | | | | 16 | | | | | |
| Лабораторные | | | | | 16 | | | | | |
| Практические | | | | | - | | | | | |
| Итого контактной работы | | | | | 32 | | | | | |
| Самостоятельная работа | | | | | 40 | | | | | |
| Форма контроля | | | | | 3 | | | | | |

4.2.3. Заочная форма:

| Вид занятий | 1 курс | 2 курс | 3 курс | 4 курс | 5 курс | 6 курс |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Лекции | | | 6 | | | |
| Лабораторные | | | 4 | | | |
| Практические | | | - | | | |
| Итого контактной работы | | | 10 | | | |
| Самостоятельная работа | | | 62 | | | |
| Форма контроля | | | Э | | | |

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

– Темы индивидуальных заданий:

1. Современные дози- и радиометры.
2. Использование ИИИ в человеческой среде. Меры профилактики.

– Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

1. Основы радиационной гигиены. Гигиенические нормативы. Варианты утилизации радиоактивных отходов. Способы дезактивации, их классификация.

2. Физические основы радиобиологии. Применение закона радиоактивного распада для оценки радиационного риска в условиях свежих выпадений продуктов ядерного деления. Методы измерения радиоактивности сравнительный, расчётный и абсолютный. Выбор оптимальных условий измерения радиоактивности препаратов и объектов.

3. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения животных и работников в условиях интенсивного радиоактивного загрязнения окружающей среды.

4. Организация радиационного контроля на объектах ветнадзора при авариях и глобальных выпадениях радиоактивных осадков. Текущий и предупредительный радиационный контроль объектов ветеринарно-санитарного контроля.

5.Отбор и подготовки проб растительного и животного происхождения для радиационной экспертизы. Нормы и сроки отбора проб.

6. Организация животноводства на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению. Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства.

7.Токсикология радионуклидов. Методы, направленные на снижение накопления радионуклидов в продукции животноводства. Способы и средства защиты щитовидной железы животных и работников сх производства при свежих выпадениях продуктов ядерного деления на территории объектов сх производства.

8.Лучевые поражения. Острая и хроническая лучевая болезнь. Особенности течения лучевой болезни у животных различных видов. Диагноз и прогноз лучевых поражений. Профилактика лучевых поражений. Лечение животных подвергнутых воздействию ионизирующей радиации.

9.Особенности проведения ветеринарных мероприятий в зонах интенсивного радиоактивного загрязнения.

10.Использование радиационнобиологической технологии в хозяйстве для повышения урожайности культур и продуктивности животных, при производстве кормов и кормовых добавок, биопрепаратов, для стерилизации лекарственных средств и других объектов

– Темы индивидуальных заданий:

3. Современные дози- и радиометры.

4. Использование ИИИ в человеческой среде. Меры профилактики.

– Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

1.Основы радиационной гигиены. Гигиенические нормативы. Варианты утилизации радиоактивных отходов. Способы дезактивации, их классификация.

2.Физические основы радиобиологии. Применение закона радиоактивного распада для оценки радиационного риска в условиях свежих выпадений продуктов ядерного деления. Методы измерения радиоактивности сравнительный, расчётный и абсолютный. Выбор оптимальных условий измерения радиоактивности препаратов и объектов.

3.Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения животных и работников в условиях интенсивного радиоактивного загрязнения окружающей среды.

4.Организация радиационного контроля на объектах ветнадзора при авариях и глобальных выпадениях радиоактивных осадков. Текущий и предупредительный радиационный контроль объектов ветеринарно-санитарного контроля.

5.Отбор и подготовки проб растительного и животного происхождения для радиационной экспертизы. Нормы и сроки отбора проб.

6. Организация животноводства на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению. Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства.

7.Токсикология радионуклидов. Методы, направленные на снижение накопления радионуклидов в продукции животноводства. Способы и средства защиты щитовидной железы животных и работников сх производства при свежих выпадениях продуктов ядерного деления на территории объектов сх производства.

8.Лучевые поражения. Острая и хроническая лучевая болезнь. Особенности течения лучевой болезни у животных различных видов. Диагноз и прогноз лучевых поражений. Профилактика лучевых поражений. Лечение животных подвергнутых воздействию ионизирующей радиации.

9.Особенности проведения ветеринарных мероприятий в зонах интенсивного радиоактивного загрязнения.

10.Использование радиационнобиологической технологии в хозяйстве для повышения урожайности культур и продуктивности животных, при производстве кормов и кормовых добавок, биопрепаратов, для стерилизации лекарственных средств и других объектов

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

– устные опросы.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать основную и рекомендованную литературу, методические указания и разработки кафедры, а так же интернет-ресурсы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Радиобиология. Радиационная безопасность сельскохозяйственных животных : учеб. пособие для студ. вузов / под ред. В.А.Бударкова и А.С.Зенкина. - М. : КолосС, 2008. - 351с.
- 2) Практикум по радиобиологии : учеб. пособие для студ. вузов / Лысенко Н.П. и др. - М : КолосС, 2007. - 399с.
- 3) Акимов, М.Н. Природные и техногенные источники неионизирующих излучений. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / М.Н. Акимов, С.М. Аполлонский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 212 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/87567> — Загл. с экрана.
- 4) Радиобиология [Электронный ресурс] : учеб. / Н.П. Лысенко [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 572 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90856>. — Загл. с экрана.
- 5) Степанов, В.Г. Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Г. Степанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107298>. — Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. Трошин, Е.И. Тесты по радиобиологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Трошин, Ю.Г. Васильев, И.С. Иванов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 238 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49474 — Загл. с экрана.

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Научная электронная библиотека e-library.ru / <http://e-library.ru>.
- 2) Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека / <http://window.edu.ru>

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Основы ветеринарной и с/х радиобиологии: Методические указания / М.С. Дюмин, В.И. Иванов. - Иваново, 2017. – 48 с.

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

- 1) Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
- 2) ЭБС издательства «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>

6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

1. Операционная система типа Windows.
2. Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office.
3. Интернет браузеры.

6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

LMS Moodle

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(МОДУЛЮ)**

| № п/п | Наименование специальных помещений* и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|----------|---|---|
| 1. | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | укомплектована переносным мультимедийным проектором, портативным компьютером типа «Ноутбук», переносным раздвижным экраном, служащие для представления учебной информации большой аудитории. |
| 2. | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения (мультимедийным проектором, портативным компьютером типа «Ноутбук», переносным раздвижным экраном), служащими для представления учебной информации и лабораторным оборудованием, а также: дозиметрии, измерители мощности доз, радиометры, СОЭКС. |
| 3 | Помещение для самостоятельной работы | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения (мультимедийным проектором, портативным компьютером типа «Ноутбук», переносным раздвижным экраном), служащими для представления учебной информации и лабораторным оборудованием, а также: дозиметрии, измерители мощности доз, радиометры, СОЭКС. |

**Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.*

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Ветеринарная радиобиология»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

1.1. Очная, очно-заочная форма:

| Шифр и наименование компетенции | Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения | Форма контроля* | Оценочные средства |
|--|---|-----------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ОПК-1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения | ИД-1.ОПК-1. Знать: биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения | Э, УО | Комплект вопросов к Э, УО |
| | ИД-2.ОПК-1. Уметь: определять биологический статус нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения | Э, УО | Комплект вопросов к Э, УО |
| | ИД-3.ОПК-1. Владеть: навыками определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения | Э, УО | Комплект вопросов к Э, УО |
| ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов | ИД-1.ОПК-4. Знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности | Э, УО | Комплект вопросов к Э, УО |
| | ИД-2.ОПК-4. Уметь: применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты | Э, УО | Комплект вопросов к Э, УО |
| | ИД-3.ОПК-4. Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий | Э, УО | Комплект вопросов к Э, УО |

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

1.2. Заочная форма:

| Шифр и наименование компетенции | Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения | Форма контроля* | Оценочные средства |
|--|---|-----------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ОПК-1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения | ИД-1.ОПК-1. Знать: биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения | Э, УО | Комплект вопросов к Э, УО |
| | ИД-2.ОПК-1. Уметь: определять биологический статус нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения | Э, УО | Комплект вопросов к Э, УО |
| | ИД-3.ОПК-1. Владеть: навыками определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения | Э, УО | Комплект вопросов к Э, УО |
| ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов | ИД-1.ОПК-4. Знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности | Э, УО | Комплект вопросов к Э, УО |
| | ИД-2.ОПК-4. Уметь: применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты | Э, УО | Комплект вопросов к Э, УО |
| | ИД-3.ОПК-4. Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий | Э, УО | Комплект вопросов к Э, УО |

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

| Показатель и | Критерии оценивания* | | | |
|----------------|---|--|---|---|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| | не зачтено | зачтено | | |
| Полнота знаний | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок |

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| | | | негрубых ошибок | |
| Наличие умений | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |
| Наличие навыков (владение опытом) | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов |
| Характеристика сформированности компетенции | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |
| Уровень сформированности компетенций | Низкий | Ниже среднего | Средний | Высокий |

* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

3. Оценочные средства

По нижеприведенной схеме приводятся типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций на данном этапе (см. таблицу 1).

3.1. Устный опрос.

3.1.1. Перечень вопросов для устного опроса по темам:

Тема: Основы радиационной безопасности, организация работы с радиоактивными веществами и в условиях радиоактивного загрязнения среды

- Что такое радиационная безопасность?
- Источники радиоактивного загрязнения окружающей среды?

Тема: Физические основы радиобиологии

- Строение вещества.
- Явление радиоактивного распада.
- Радиоактивные превращения.
- Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом.

Тема: Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений

- Поглощенная доза
- Экспозиционная доза
- Относительная биологическая эффективность ионизирующих излучений
- Эквивалентная, эффективная и коллективная дозы.

Тема: Биологическое действие ионизирующих излучений

- Реакция клеток на облучение
- Радиочувствительность клетки на разных стадиях жизненного цикла
- Кислородный эффект
- Пострадиационное восстановление клеток
- Системный ответ клетки на лучевое повреждение

Тема: Токсикология радиоактивных веществ

- Общие вопросы токсикологии радиоактивных веществ
- Токсикология трития
- Токсикология углерода
- Токсикология продуктов деления урана
- Токсикология редкоземельных элементов
- Токсикология полония
- Токсикология радия и радона
- Токсикология урана
- Токсикология трансурановых элементов

Тема: Основы радиоэкологии

- Что изучает радиоэкология?
- Что такое радиоактивные излучения, их природа, классификация?
- Как применяют закон полураспада радиоактивного вещества?
- Основные характеристики радиоактивных излучений.

Тема: Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в организм животных и продукцию животноводства

- Прогноз загрязнения растениеводческой продукции.
- Прогноз поступления радионуклидов в продукцию животноводства.

Тема: Ветеринарно-санитарная экспертиза продукции животноводства, полученной на территории, загрязненной радионуклидами.

- Предубойный осмотр, сортировка и убой животных.
- Послеубойный осмотр туш и органов.

Тема: Радиационно-биологическая технология в сельском хозяйстве.

- Радиационная обработка яиц кур мясных пород.
- Виды радиационной обработки продуктов животноводства и растениеводства.
- Дозы облучения продуктов растениеводства с целью продления сроков их хранения?

3.1.2 . Перечень тестовых заданий для контроля остаточных знаний

1. Радиобиология — это наука, изучающая:
 - а) особенности существования животных и закономерности, протекающие в их естественных популяциях и биогеоценозах при воздействии на них радиационных факторов среды обитания;
 - +б) действие всех видов ионизирующих излучений на живые организмы, их сообщества и биосферу в целом;
 - в) пути поступления радиоактивных изотопов в организм, закономерности распределения в нем и включение в молекулярные структуры тканей, особенности накопления в различных органах и выведение их из организма;
 - г) закономерности загрязнения окружающей среды радиоактивными веществами, их миграции по пищевым цепочкам в биогеоценозе и влияние на живые организмы.
2. Открытия, давшие начало развитию радиобиологии:
 - а) В. К. Рентген открыл х-лучи, Э. Резерфордом предложена планетарная модель строения атома, Дж. Чадвик открыл нейтрон;
 - б) В. К. Рентген открыл х-лучи, А. Беккерель — естественную радиоактивность урана, И. Кюри и Ф. Жолио — Кюри — искусственную радиоактивность;
 - в) В. К. Рентген открыл х-лучи, М. Складовская и П. Кюри — радиоактивные свойства полония и радия, И. Кюри и Ф. Жолио — Кюри искусственную радиоактивность;
 - +г) В. К. Рентген открыл х-лучи, А. Беккерель открыл естественную радиоактивность урана, М. Складовская и П. Кюри открыли радиоактивные свойства полония и радия.
3. Мельчайшая частица химического элемента, сохраняющая все его химические свойства, называется:
 - а) молекула;
 - +б) атом;
 - в) корпускула;
 - г) квазар.
4. Атомы с одинаковым числом протонов, но различные по числу нейтронов, называются:
 - а) изомерами;
 - +б) изотопами;
 - в) изобарами;
 - г) изотонами.
5. Процесс измерения количества радиоактивных веществ и определения их концентрации в различных объектах исследования называется:
 - а) дозиметрия;
 - +б) радиометрия;
 - в) определение удельной радиоактивности;
 - г) определение молекулярной массы радионуклидов.
6. Процесс изучения величин, характеризующих действие ионизирующих излучений на различные объекты, а также методы и приборы для их количественного и качественного измерения, носит название:
 - +а) дозиметрия;
 - б) радиометрия;
 - в) определение удельной радиоактивности;
 - г) определение молекулярной массы радионуклидов.

7. Доза, характеризующая ионизирующую способность рентгеновского и гамма-излучения в воздухе, называется:
- а) эквивалентная;
 - б) поглощенная;
 - +в) экспозиционная;
 - г) средне-летальная ($LD_{50/30}$).
8. Доза, характеризующая количество энергии любого вида излучения, поглощенное в единице массы облучаемой биологической ткани, называется:
- а) эквивалентная;
 - +б) поглощенная;
 - в) экспозиционная;
 - г) средне-летальная ($LD_{50/30}$).
9. Доза, определяющая количество поглощенной энергии любого вида ионизирующего излучения с учетом биологического эффекта, характерного для каждого вида излучения, называется:
- +а) эквивалентная;
 - б) поглощенная;
 - в) экспозиционная;
 - г) среднелетальная ($LD_{50/30}$).
10. Единицами измерения поглощенной дозы облучения являются:
- +а) Гр, рад;
 - б) Р, Кл/кг;
 - в) Зв, бэр;
 - г) Ки, А/кг.
11. К естественным источникам радиации относятся:
- а) внутреннее облучение земного происхождения, внутреннее облучение космического происхождения, внешнее облучение космического происхождения, радиоактивные осадки;
 - б) внешнее облучение земного происхождения, радиоактивные осадки, внешнее облучение космического происхождения, внутреннее облучение космического происхождения;
 - в) внешнее облучение земного происхождения, внутреннее облучение земного происхождения, внутреннее облучение космического происхождения, радиоактивные осадки;
 - +г) внутреннее облучение земного происхождения, внешнее облучение земного происхождения, внутреннее облучение космического происхождения, внешнее облучение космического происхождения.
12. Наиболее распространенным радиоактивным изотопом земной коры является:
- а) ^{40}K ;
 - б) ^{87}Rb ;
 - +в) ^{235}U ;
 - г) ^{48}Ca .
13. Радиоактивность одного из перечисленных радионуклидов превышает в земной коре радиоактивность суммы всех естественных радиоактивных элементов:
- +а) ^{40}K ;
 - б) ^{87}Rb ;
 - в) ^{235}U ;
 - г) ^{48}Ca .
14. На долю этого естественного радионуклида, содержащегося в растениях, приходится наибольшая активность:
- +а) ^{40}K ;
 - б) ^{87}Rb ;

- в) ^{235}U ;
- г) ^{48}Ca .
15. Радиоактивные вещества могут проникать в организм животных через:
- +а) ЖКТ, легкие, кожу, слизистые оболочки, раны;
- б) легкие, кожу, слизистые оболочки, естественные отверстия, половым путем;
- в) ЖКТ, естественные отверстия, легкие, раны;
- г) легкие, кожу, ЖКТ, раны, естественные отверстия.
16. Основными путями поступления радионуклидов в организм сельскохозяйственных животных являются:
- а) кожа и слизистые оболочки;
- б) органы дыхания;
- +в) органы ЖКТ;
- г) естественные отверстия.
17. Орган, в котором происходит избирательная концентрация радионуклида, и вследствие чего он подвергается большому облучению и повреждению, называется:
- а) уязвимым;
- +б) критическим;
- в) тропным;
- г) избирательным.
18. Для всех радионуклидов критическими органами будут:
- а) ЖКТ, кости;
- б) кровеносная система, ЖКТ;
- в) щитовидная железа, половые железы;
- +г) половые железы, кровеносная система.
19. При выпадении радионуклидов на сельскохозяйственные угодья в период пастбищного содержания животных в наиболее неблагоприятных условиях окажутся следующие отрасли:
- а) пчеловодство, скотоводство, свиноводство, звероводство;
- б) козоводство, коневодство, птицеводство, овцеводство;
- +в) коневодство, козоводство, скотоводство, овцеводство;
- г) свиноводство, пчеловодство, звероводство, птицеводство.
20. Основные теории прямого действия радиации:
- +а) мишени и попаданий, стохастическая (вероятностная);
- б) мишени и попаданий, липидных радиотоксинов;
- в) стохастическая, структурно-метаболическая;
- г) липидных радиотоксинов, структурно-метаболическая.
21. К определению «Лучевые поражения животных» относятся:
- а) лучевые реакции, лучевая болезнь, лучевые ожоги;
- б) лучевая болезнь, комбинированные радиационные поражения, лучевые ожоги;
- в) сочетанные радиационные поражения, лучевая болезнь, лучевые ожоги;
- +г) отдаленные последствия, лучевая болезнь, лучевые ожоги.
22. В развитии острого течения лучевой болезни выделяют периоды:
- а) начальный, скрытый, кажущегося благополучия, восстановления;
- б) латентный, первичных реакций, острой воспалительной реакции, восстановления;
- +в) первичных реакций, скрытый, выраженных клинических признаков, восстановления;
- г) начальный, латентный, скрытый, восстановления.
23. В зависимости от дозы, мощности дозы, кратности и длительности облучения лучевая болезнь может протекать:
- а) остро, подостро, хронически;
- б) подостро, в виде лучевых ожогов, остро;
- в) остро, в виде комбинированных лучевых поражений, хронически;

- +г) остро и хронически.
- 24. По тяжести течения острая лучевая болезнь классифицируется как:
 - а) легкая, средняя, тяжелая, лучевые реакции;
 - б) легкая, средняя, тяжелая, смерть под лучом;
 - +в) легкая, средняя, тяжелая, крайне тяжелая;
- 25. Для защиты животных от ионизирующих излучений при фармакохимическом способе используются:
 - а) адаптогены;
 - б) антиоксиданты;
 - в) радиопротекторы;
 - г) витамины.
- 26. Согласно НРБ 99/2009, все население государства разделено по допустимому уровню облучения на следующее количество категорий:
 - а) две;
 - +б) три;
 - в) четыре;
 - г) пять.
- 27. Согласно НРБ 99/2009, по допустимому уровню облучения людей, к категории «А» относятся:
 - +а) люди, постоянно или временно работающие с техногенными источниками ионизирующих излучений;
 - б) люди, проживающие вблизи санитарно-защитных зон учреждений и предприятий, использующих источники ионизирующих излучений;
 - в) люди, проживающие на территории следа радиоактивного облака ядерного взрыва;
 - г) население области, края, республики, страны, не вошедшие в группу «Б».
- 28. Нормами радиационной безопасности НРБ 99/2009, регламентировано следующее количество групп критических органов:
 - а) две;
 - +б) три;
 - в) четыре;
 - г) пять.
- 29. Согласно НРБ 99/2009, к первой группе критических органов и тканей относят:
 - а) гонады, красный костный мозг, щитовидную железу;
 - б) головной мозг, сердце, гонады;
 - +в) все тело, гонады, красный костный мозг;
 - г) головной мозг, щитовидную железу, все тело.
- 30. Согласно НРБ 99/2009, в третью группу критических органов и тканей входят:
 - а) желудочно-кишечный тракт, мышечная и костная ткани, кожа, кисти рук, лодыжки, стопы ног;
 - +б) кости, кожа, предплечье, кисти рук, лодыжки, стопы ног;
 - в) жировая ткань, кожа, кости, предплечье, кисти рук, стопы ног;
 - г) мышечная и костная ткани, хрусталик глаза, кожа, кисти рук, стопы ног.

3.1.3 . Перечень примерных задач по дисциплине.

1. Рассчитать мощность эквивалентной дозы в Зв/ч, создаваемую 1)β и 2)α излучением в биологическом объекте, если мощность поглощенной дозы равна: 1) 5 мРад/ч и 0,02МРад; 2) 0,1 и 2 КРад/ч.
2. Определить мощность экспозиционной дозы гамма излучения в ед. СИ, если поглощенная доза составила: 1) 1 и 5 мГр, 2) 10 и 0,2 КРад.

3. Рассчитать мощность эквивалентной дозы в Зв/ч, создаваемую нейтронным излучением в биологическом объекте, если мощность экспозиционной дозы равна: 1) 3 и 20 мР/ч; 2) 5 и 25 мкР/ч.
4. Вычислить какой был уровень радиации на местности в Р/ч, если мощность поглощенной дозы составила: 1) 2 Гр/ч; 2) 10 и 0,1 мГр/ч; 3) 0,07 КГр/ч и 0,00004МГр/ч.
5. Рассчитать мощность эквивалентной дозы в Зв/ч, создаваемую нейтронным излучением в биологическом объекте, если мощность экспозиционной дозы на местности составила: 1) 1 и 20 Р/ч; 2) 4 и 200 мкР/ч.
6. Выразить поглощенную дозу в радах, если экспозиционная доза составила: 1) $2,58 \cdot 10^{-4}$ кл/кг; 2) $5,16 \cdot 10^{-4}$ кл/кг; 3) $7,24 \cdot 10^{-5}$ кл/кг; 4) $1,29 \cdot 10^{-3}$ кл/кг.
7. Определить экспозиционную дозу в ед. СИ, если поглощенная доза равна 1) 10 рад; 2) 100 мРад; 3) 10 КРад; 4) 3 МРад.
8. Рассчитать экспозиционную дозу в рентгенах, если поглощенная доза полученная человеком при облучении нейтронами, равна: 1) 1 Гр; 2) 2 мкГр; 3) 0,00003 КГр; 4) 8 мГр.
9. Рассчитать экспозиционную дозу в рентгенах, если поглощенная доза полученная человеком, равна: 1) 1 Гр; 2) 6 КГр; 3) 2 мГр; 4) 50 мкГр.
10. Определить возможное число пар ионов, образующихся в 1 см^3 воздуха, если при облучении той же дозой при 0°C и нормальном атмосферном давлении 1) β и 2) нейтронными лучами, эквивалентная доза составила; 1) 2 Зв; 2) 3 КЗв; 3) 200 мЗв.
11. Определить число пар ионов, образующихся в 1 см^3 воздуха, если при 0°C и нормальном атмосферном давлении под действием нейтронного излучения, поглощенная доза составила; 1) 1 Гр; 2) 40 мГр; 3) 200 мГр; 4) 6 МГр; 5) 8 КГр.
12. Определить количество пар ионов, образующихся в 1 см^3 воздуха, если при облучении людей при 0°C и нормальном атмосферном давлении экспозиционная доза рентгеновских лучей была равна: 1) 25 Р; 2) 300 Р; 3) 300 мР; 4) 20 мкР.
13. Определить поглощенную дозу в радах, если экспозиционная доза ионизирующих излучений в рентгенах составила: 1) 30 Р; 2) 100мкР 3) 200 мР; 4) 1 КР.
14. Определить экспозиционную дозу в единицах СИ, создаваемую рентгеновским излучением при рентгенодиагностике опухоли у человека, если она равна в рентгенах: 1) 2,5 мР; 2) 20 мР; 3) 0,5 Р; 4) 50 мкР; 4) 0,0006 КР.
15. Определить величину экспозиционной дозы внесистемной ед. (Р) рентгеновского излучения, если в 1 см^3 воздуха при 0°C и нормальном атмосферном давлении образуется следующее количество пар ионов: 1) $2,08 \times 10^9$; 2) $2,08 \times 10^5$; 3) $2,08 \times 10^3$; 4) $1,04 \times 10^4$

3.1.4 . Методические материалы

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если:

1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;

2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«3» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.2. Комплект вопросов к экзамену:

1. Величайшие открытия 19-го века, которые привели к развитию радиобиологии как науки.
2. Виды доз и их мощности.
3. Вычисление индивидуальной эффективной эквивалентной дозы. По каким параметрам.
4. Вычисление коллективной эффективной эквивалентной дозы. По каким параметрам.
5. Генетические эффекты действия радиации.
6. Действие ионизирующего излучения на различные звенья иммунной системы.
7. Действие радиации на зародыш, эмбрион и плод.
8. Деление радионуклидов по радиотоксичности.
9. Детекторы излучений, их строение. Классификация.
10. Для каких органов и тканей наибольшую опасность представляет электромагнитное излучение и почему?
11. Документация при проведении радиометрической экспертизы (при отборе проб, отправки в лабораторию и после анализа).
12. Единицы измерения активности и удельной активности радионуклидов.
13. Закон Трибандо и Бергонье.
14. Зоотехнические способы снижения радиоактивности.
15. Использование земель, загрязненных РВ.
16. Использование лугов и пастбищ, загрязненных РВ, для ведения животноводства.
17. Использование продуктов убоя скота, содержащих РВ (шкура, овчина, шерсть).
18. Использование РИА в селекции животных. На чем основано.
19. Использование тушек птиц, субпродуктов, жира, пуха и яиц.
20. Какие изотопные методы можно использовать для диагностики радиационных поражений в особый период.
21. Какие изотопные методы можно использовать для диагностики радиационных поражений в особый период.
22. Какие изотопные методы можно использовать для диагностики радиационных поражений в особый период.
23. Каким способом определяют радиационное загрязнение мяса и мясопродуктов.
24. Каким способом определяют радиационное загрязнение мяса и мясопродуктов.
25. Мероприятия по уменьшению РВ из почвы в кормовые культуры.
26. Места локализации радионуклидов в организме животных и их последствия.
27. На основе каких показателей прогнозируют радиационное поражение с/х животных.
28. На основе каких показателей прогнозируют радиационное поражение с/х животных.
29. На чем основана защита от нейтронного излучения.
30. Наведенная радиоактивность.
31. Назначение индивидуального дозиметра и полевого, что определяют с их помощью.

32. Наиболее крупные катастрофы, приведшие к загрязнению территории России радионуклидами.
33. Определение природного фона радиации. Какие приборы используют для этого. Параметры природного фона радиации.
34. Определение радиоактивной загрязненности поверхности тела животных.
35. Определение суммарной β -активности в «толстом слое».
36. Основная задача радиобиологии в наши дни. Как ее решить?
37. Особенности действия малых доз радиации на примере последствий Чернобыльской катастрофы.
38. Особенности течения кожных радиационных поражений по тяжести.
39. Особенности течения радиационных поражений от инкорпорированных радионуклидов. Тактика их лечения.
40. От чего зависит проникающая способность γ -излучения в вещество. На чем основана защита от гамма-излучения.
41. Отбор проб молока и молочных продуктов для определения объемной и удельной активности в ветеринарных лабораториях.
42. Отбор проб мяса и мясопродуктов для оценки объемной и удельной активности в ветеринарных лабораториях.
43. Отбор проб почвы, воды для определения объемной и удельной радиоактивности.
44. Отбор проб рыбы, яиц, меда для оценки объемной и удельной активности в ветеринарных лабораториях.
45. Отдаленные последствия поражения ^{239}Pu .
46. Отдаленные последствия радиации. Характеризуйте.
47. Переход радионуклидов в продукты животноводства.
48. Плотность загрязнения радионуклидами.
49. Получение, учет, хранение и выдача РВ. Какими документами регламентируется.
50. Радиологическая экспертиза племенных животных при вывозе их за пределы загрязненной территории.
51. Радиометры. Назначение, классификация.
52. Радиопротекторы. Их классификация, назначение, механизм действия.
53. Различные направления использования РИА.
54. Становление ветеринарной радиобиологии. Назовите наиболее известных ученых.
55. Характеризуйте ионизирующие излучения.
56. Характеристика детекторов излучений – газоразрядных счетчиков. По каким параметрам их оценивают.
57. Характеристика корпускулярного излучения.
58. Характеристика электромагнитного излучения.
59. Характеристика электромагнитного излучения.
60. Хозяйственное использование животных, пораженных РВ.
61. Экспрессное определение объемной и удельной радиоактивности β -излучающих нуклидов в продуктах животноводства методом прямого измерения «толстых» проб.
62. Энергия ионизирующих излучений.
63. Этапы проведения радиометрической экспертизы.
64. Этапы развития радиобиологии как науки.
65. Явление «возбуждение атома».
66. Особенности предубойного осмотра животных, пораженных радиоактивными веществами.
67. Основы радиоэкологии.
68. Особенности проведения ветеринарно- санитарных мероприятий на загрязненной территории.
69. Отбор и подготовка проб для радиометрического и радиохимического анализа.
70. Послеубойный осмотр туш и органов.

71. Пути поступления и распределения радионуклидов в организме.

72. Радиологические отделы их структура и программа работы.

3.3. Методические материалы

Изучение дисциплины завершается зачетом. Условия и порядок проведения зачета даны в Приложении № 2 к положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

До зачета допускается студент, набравший в течение семестра не менее 36 баллов.

Бально-рейтинговая оценка знаний обучающихся составлена в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

Общая сумма баллов: максимальное количество 100 баллов.

Градации рейтинга:

| Итоговая рейтинговая оценка | Традиционная оценка (при 4-хбальной шкале) | Зачет | Оценка (ECTS) | Градации |
|-----------------------------|--|------------|---------------|---------------------|
| 0-59 | неудовлетворительно | Не зачтено | F | неудовлетворительно |
| 60-64 | удовлетворительно | Зачтено | E | посредственно |
| 65-69 | | | D | удовлетворительно |
| 70-74 | | | C | хорошо |
| 75-84 | B | | очень хорошо | |
| 85-89 | хорошо | | A | отлично |
| 90-100 | | отлично | | |

Студентам могут быть начислены премиальные баллы:

- подготовка статьи (по теме дисциплины) для участия в вузовской конференции – 20 баллов;

- подготовка статьи (по теме дисциплины) для участия в конференциях в других вузах – 25 баллов.