

**СОЧИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
Федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»**

*Департамент биомедицинских, экологических и ветеринарных направлений  
факультет/департамент*

*Физиологии  
кафедра*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

**Б1.О.02.09 «Радиоэкология»**  
(наименование дисциплины/модуля)

---

**Рекомендована МСЧН для направления подготовки:**

**06.03.01 «Биология»**  
(код и наименование направления подготовки/специальности/профессии)

---

**Освоение дисциплины/модуля ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО, профиль):**

**«Биомедицина»**  
(направленность программы (профиль)/специализация)

---

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Сочи,  
2021**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ:

**Целью** освоения дисциплины (модуля) «Радиоэкология» является изучение радиационного воздействия на живые организмы и экологические системы, дозиметрия ионизирующих излучений, а также изучение проблем, связанных с формированием и воздействием естественного и техногенного радиационного фона на биологические объекты и экологические системы.

### Задачи дисциплины:

- изучение физических основ и методов радиоэкологии, законов явления радиоактивности и свойств радиоактивных излучений;
- изучение физико-химических процессов в биологических системах, вызываемых различными видами ионизирующих излучений;
- изучение физических принципов, на которых основаны современные средства и методы радиационного мониторинга предприятий и территорий;
- приемов, направленных на снижение радионуклидной опасности в условиях радиоактивных загрязнений

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ:

Дисциплина «Радиоэкология» относится к дисциплинам вариативной компоненты обязательной части блока 1 учебного плана.

В таблице 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины/модуля в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

| № п/п                            | Шифр и наименование компетенции   | Предшествующие дисциплины/модули  | Последующие дисциплины/модули   |
|----------------------------------|---|---|---|
| <b>Универсальные компетенции</b> |   |   |   |
|                                  | ПК-4 Способен осуществлять мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания и управление ими. | История.<br>Безопасность жизнедеятельности.<br>Общая биология<br>Адаптивная физическая культура | Концепция современного естествознания.<br>Физиология человека.<br>Биофизика.<br>Экологический аудит и экологический менеджмент. |

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ:

Освоение дисциплины/модуля направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Шифр | Наименование компетенции   | Индикаторы формирования (достижения) компетенции   |
|------|--|--|
| ПК-4 | Способен осуществлять мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания и управление ими. | ПК-4.1 Знает влияние ионизирующих излучений на биологические и экологические объекты.  |
|      |  | ПК-4.2 Умеет обосновывать уровень радиационной опасности в зависимости от уровня и изотопного состава радионуклидного загрязнения. |
|      |  | ПК-4.3 Владеет навыками работы на радиометрическом, дозиметрическом оборудовании   |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единицы.

| Вид учебной работы   | Всего,<br>ак. ч. | Семестры/учебные модули |   |   |   |
|--|------------------|-------------------------|---|---|---|
|  |                  | 3/9                     |   |   |   |
| <b>Контактная (аудиторная) работа (всего)</b>  | 48               | 48                      |   |   |   |
| в том числе:   | -                | -                       | - | - | - |
| лекции (если предусмотрено)  | 16               | 16                      |   |   |   |
| в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)                               | -                | -                       |   |   |   |
| лабораторные занятия (если предусмотрено)  | -                | -                       |   |   |   |
| в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)                               | -                | -                       |   |   |   |
| практические занятия (если предусмотрено)  | 32               | 32                      |   |   |   |
| в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)                               | -                | -                       |   |   |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>   | 60               | 60                      |   |   |   |
| в том числе:   |                  |                         |   |   |   |
| самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)                    | -                | -                       |   |   |   |
| самостоятельная работа над индивидуальным проектом (если предусмотрено)                        | -                | -                       |   |   |   |
| <i>Подготовка к контрольным опросам, отчетам по практическим работам и отработка рефератов</i> | 60               | 60                      |   |   |   |
| <b>Промежуточная аттестация в форме: (зачет/дифзачет/экзамен)</b>                              | Экзамен          | Экзамен                 |   |   |   |
| <b>Общая трудоемкость час</b>  | 108              | 108                     |   |   |   |
| <b>зач. ед.</b>  | 3                | 3                       |   |   |   |

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины/модуля по видам учебной работы

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины/модуля                        | Темы раздела (темы)   | Вид учебной работы (для очной формы обучения)* |
|-------|--|---|--|
| 1.    | <b>Раздел 1. Введение в радиэкологию. Физические основы радиации</b> | Краткая история развития радиэкологии. Предмет и задачи радиэкологии и связь ее с другими науками. Система государственного контроля радиоактивного загрязнения объектов, ее цели и задачи. Основные закономерности микромира. Явление радиоактивности. Типы ядерных превращений. Радиоактивные излучения, их виды и характеристика (природа, заряд, энергия, пробег). Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности. | ЛК;<br>СР                                      |
| 2.    | <b>Раздел 2. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений</b>     | Понятие о дозиметрии и радиометрии, их цели и задачи. Методы и средства обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Методы детектирования. Доза излучения, ее виды и мощность. Относительная биологическая эффективность различных видов излучений. Коэффициент качества (взвешивающий коэффициент на вид излучения). Единицы измерения доз и   | ЛК;<br>ПЗ;<br>СР                               |

|    |  |   |                  |
|----|--|---|------------------|
|    |  | мощности доз. Расчет доз при внешнем и внутреннем облучении. Связь между активностью и дозой излучения. Гигиенические нормативы   |                  |
| 3. | <b>Раздел 3. Биологическое действие ионизирующих излучений</b>                                     | Современные представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений на молекулярном и клеточном уровнях. Теории, объясняющие механизм биологического действия ионизирующих излучений. Структурно-метаболическая теория. Прямое и не прямое (опосредованное) действие ионизирующих излучений. Проблема действия малых доз ионизирующих излучений. Проблема действия малых доз ионизирующих излучений.   | ЛК;<br>ПЗ;<br>СР |
| 4. | <b>Раздел 4. Факторы облучения</b>   | Понятие об естественном радиационном фоне. Техногенно измененный естественный радиационный фон. Искусственный радиационный фон. Условия, влияющие на их формирование.   | ЛК;<br>ПЗ;<br>СР |
| 5. | <b>Раздел 5. Радиационные аварии.</b>  | Понятие о радиационных авариях, их виды. Аварийно опасные радиационные объекты. «Планируемые» радиационные аварии. Основные способы ликвидации последствий радиационных аварий.   | ЛК;<br>ПЗ;<br>СР |
| 6. | <b>Раздел 6. Радиоэкология и ее основные задачи</b>  | Радиоэкология и ее задачи. Источники и пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почве, органах и тканях животных. Миграция радионуклидов по биологическим цепочкам: почва - растение - животное - продукты животноводства, растениеводства - человек.   | ЛК;<br>ПЗ;<br>СР |
| 7. | <b>Раздел 7. Правила проживания на землях, загрязненных радионуклидами</b>                         | Концепция проживания и ведения хозяйственной деятельности на радиоактивно-загрязненных территориях. Возможности и способы реабилитации загрязненных земель. Принципы и приемы ведения животноводства и растениеводства в условиях загрязнения. Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в корма и продукцию животноводства.   | ЛК;<br>ПЗ;<br>СР |
| 8. | <b>Раздел 8. Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами</b> | Радиационная безопасность как социально-гигиеническая проблема. Цели и задачи радиационной безопасности. Нормирование радиационного фактора. «Нормы радиационной безопасности НРБ-99» и «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)»<br>Способы защиты от внешнего и внутреннего облучения: расстояние, время, экранирование, разбавление. Меры индивидуальной защиты и личной гигиены. Средства защиты и защитные материалы. Методы дезактивации. Сбор, удаление и обезвреживание твердых и жидких радиоактивных отходов. Мероприятия при аварийных ситуациях. Радиационный контроль. | ЛК;<br>ПЗ;<br>СР |

\* Сокращения: ЛК - лекции

ПЗ – практические занятия

СР – самостоятельная работа

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ:

| Наименование аудитории   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа         |
|--|---|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования | Комплект специализированной мебели; маркерная доска; кафедра; автоматизированное рабочее место преподавателя: компьютер AMD Quad- | Операционная система Windows 10 Pro Схема лицензирования per-device, номер лицензии 87846770 |

| Наименование аудитории  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа   |
|---|--|--|
| (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  | Core, монитор LCD 17" ACER, проектор BenQ MS521P; проекционный экран Lumen Master Picture, имеется выход в интернет  | от 27.05.19 по гос.контракту №31907740983 на ПО ООО "БалансСофт Проекты"; Office Professional 2007 45747882, 46074549  |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплект специализированной мебели; доска аудиторная меловая; автоматизированные рабочие места (процессор не ниже Intel Core i3, оперативная память объемом не менее 8Gb; (SSD 250 GB/HDD 500 GB); Видеокарта NVIDIA 1050TI 4G, проектор EPSON EB-W05, проекционный экран Lumen Master Picture, имеется выход в интернет | Акт приема-передачи №АПП-95 от 17.07.09 по гос.контракту № 69-09 на программное обеспечение ООО "Микро Лана", Kaspersky Endpoint security для бизнеса - Стандартный 1752-150211-132016 |
| Аудитория для самостоятельной работы обучающихся  | Комплект специализированной мебели; Телевизор LED LG 42", автоматизированные рабочие места (процессор не ниже AMD Quad-Core, оперативная память объемом не менее 4Гб; HD 500 gb), имеется выход в интернет   | Акт приема-передачи №275 от 21.12.09 по гос.контракту № 83-09 на программное обеспечение ООО "Виста"   |

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ:

### а) программное обеспечение:

осуществление образовательного процесса по дисциплине базируется на использовании следующих информационных технологий:

ОС MS Windows 10 Pro;  
MS Office

### б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

*Базы данных и поисковые системы:*

- справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине требуется наличие доступа к:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН (<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>)
- Образовательная платформа Юрайт (<https://urait.ru>)
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
- ЭБС Znanium.com (<http://znanium.com>)
- Учебному portalу института (<https://portal.rudn-sochi.ru/>).

*Методические материалы для освоения дисциплины, проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся размещены на Учебном портале Сочинского института (филиала) РУДН.*

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине.
2. Презентационные материалы.
3. Методические рекомендации по оформлению практических работ обучающихся.

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещены на странице дисциплины на Учебном портале Сочинского института (филиала) РУДН.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

### а) основная литература

1. Ким Д.Ч. Радиационная экология: учебное пособие / Д.Ч. Ким, Д.И. Левит, Г.Д. Гаспарян. - 2е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 244 с. - ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Текст: непосредственный. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/129229/#2>

2. Степанов, В. Г. Ветеринарная радиобиология: учебное пособие / В. Г. Степанов. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-3001-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107298>

3. Радиобиология. Тесты: учебное пособие / Е. И. Трошин, Ю. Г. Васильев, И. С. Иванов [и др.]; под редакцией Е. И. Трошина, Ю. Г. Васильева. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3869-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130170>

### б) дополнительная литература

4. Оробец, В.А. Радиоэкология: учебное пособие / В.А. Оробец, О.А. Рыбальченко. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2007. — 204 с. — Режим доступа: по подписке. — URL <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138857>

5. 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>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ:

На кафедре разработаны Методические указания по выполнению практических работ, которые можно получить у преподавателя. Кроме того, имеются методические рекомендации по выполнению и оформлению рефератов; методические рекомендации по выполнению контрольных работ.

Методические указания по различным разделам дисциплины (актуальным) предполагается размещать на Учебном портале ВУЗа.

### **Особенности реализации дисциплины/модуля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

Обучение по дисциплине/модулю инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине/модулю обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с

использованием возможностей электронной информационно-образовательной среды и электронной почты.

В ходе аудиторных учебных занятий используются различные средства интерактивного обучения, в том числе, групповые дискуссии, мозговой штурм, деловые игры, проектная работа в малых группах, что дает возможность включения всех участников образовательного процесса в активную работу по освоению дисциплины/модуля. Такие методы обучения направлены на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения, способствуют сплочению группы и обеспечивают возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может производиться по утвержденному индивидуальному графику с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, что подразумевает индивидуализацию содержания, методов, темпа учебной деятельности обучающегося, возможность следить за конкретными действиями студента при решении конкретных задач, внесения, при необходимости, требуемых корректировок в процесс обучения.

Предусматривается проведение индивидуальных консультаций (в том числе консультирование посредством электронной почты), предоставление дополнительных учебно-методических материалов (в зависимости от диагноза).

## **10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ/МОДУЛЮ**

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Радиоэкология» разработан Фонд оценочных средств (ФОС). Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Радиоэкология» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины на Учебном портале.

Рабочая программа дисциплины «Радиоэкология» составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», утвержденного Приказом ректора РУДН от 21 мая 2021 года № 371.

**Разработчик(и):**

профессор



Козлов В.И.

**Руководитель программы**

к.б.н., профессор



Скипина К.П.

**Руководитель Департамента БВиЭН**



Оганесян А.К.