

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Болотских Владимир Иванович  
Должность: Исполняющий обязанности ректора  
Дата подписания: 02.09.2025 14:16:25  
Уникальный программный код:  
ae663c0c1487e585f469a7d4f54a3d73adb0ca41

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Н. БУРДЕНКО»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Медико-профилактический факультет  
Кафедра биологии

УТВЕРЖДАЮ  
Декан медико-профилактического факультета  
Самодурова Н.Ю.  
«25» марта 2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«Радиобиология»**

для специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| всего часов (3 ЗЕ)                 | 108 (часов) |
| лекции                             | 10 (часов)  |
| практические (семинарские) занятия | 48 (часов)  |
| самостоятельная работа             | 47 (часов)  |
| курс 2                             |             |
| семестр 3                          |             |
| контроль:                          | 3 (семестр) |
| зачет                              | 3 (семестр) |

Воронеж 2025 г.

Настоящая рабочая программа по Радиобиологии, является частью основной образовательной программы по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело.

Рабочая программа подготовлена на кафедре биологии ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России авторским коллективом:

| № п.. | Фамилия, Имя, Отчество          | Ученая степень, ученое звание | Занимаемая должность | Основное место работы                   |
|-------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|
| 1     | Мячина Ольга Владимировна       | д.м.н., доцент                | заведующий кафедрой  | Кафедра биологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко |
| 2     | Пашков Александр Николаевич     | д.б.н., профессор             | профессор            | Кафедра биологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко |
| 3     | Лышов Виктор Фомич              | к.б.н., доцент                | доцент               | Кафедра биологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко |
| 4     | Королева Виктория Александровна |                               | ассистент            | Кафедра биологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко |
| 5     | Чепрасова Анна Александровна    |                               | ассистент            | Кафедра биологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко |

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биологии ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России «11» марта 2025 г., протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании ЦМК ВГМУ им. Н.Н. Бурденко по координации преподавания специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело от «25» марта 2025 года, протокол № 4.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденный Приказом Министра науки и высшего образования Российской Федерации от «15» июня 2017 г. № 552.
- 2) Приказ Минтруда России от 25 июня 2015 г. № 399н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области медико-профилактического дела».
- 3) Общая характеристика образовательной программы по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело.
- 4) Учебный план образовательной программы по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело.
- 5) Устав и локальные нормативные акты Университета.

## СОДЕРЖАНИЕ

|      |                                                                                                                                                                                |  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1.   | <b>ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b>                                                                                                                                                         |  |
| 1.1  | <b>Цель освоения дисциплины</b>                                                                                                                                                |  |
| 1.2  | <b>Задачи дисциплины</b>                                                                                                                                                       |  |
| 1.3. | <b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы</b>                                    |  |
| 2.   | <b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО</b>                                                                                                                                    |  |
| 2.1. | Код учебной дисциплины                                                                                                                                                         |  |
| 2.2. | Взаимосвязь дисциплин ОПОП ВО                                                                                                                                                  |  |
| 2.3. | Типы задач профессиональной деятельности                                                                                                                                       |  |
| 3.   | <b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                                                                                                                       |  |
| 3.1. | Объем дисциплины и виды учебной деятельности                                                                                                                                   |  |
| 3.2. | Содержание, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий, форм контроля                                         |  |
| 3.3. | Тематический план лекций                                                                                                                                                       |  |
| 3.4. | Тематический план ЗСТ                                                                                                                                                          |  |
| 3.5. | Хронокарта ЗСТ                                                                                                                                                                 |  |
| 3.6. | Самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                                             |  |
| 4.   | <b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>                                                 |  |
| 5.   | <b>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>                                                                                                                                              |  |
| 6.   | <b>ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                                                                                        |  |
| 7.   | <b>МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                                                                                                                     |  |
| 8.   | <b>ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                                               |  |
| 9.   | <b>ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЫ</b> |  |
| 10.  | <b>МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                                                                                                          |  |

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**1.1.Цель освоения дисциплины** состоит в изучении основных источников радиации, механизмов повреждающего действия и особенностей взаимодействия ионизирующих излучений с биологическими объектами с позиций качества излучений, обуславливающего специфику радиобиологического эффекта. Изучение методов количественного и качественного определения ионизирующего излучения и радионуклидов, их применение в диагностических и лечебных целях по этапам пострadiационного восстановления организма.

### 1.2.Задачи дисциплины:

- 1) изучение системы основных понятий радиобиологии (радиоактивность, радиационный фон, радионуклиды, радиорезистентность, относительная биологическая эффективность и др.);
- 2) изучение основ дозиметрии и радиометрии, принципов работы детекторов ионизирующих излучений;
- 3) знакомство с использованием радионуклидов и ионизирующих излучений в медицине и биологии для лечебных и диагностических целей;
- 4) выявление общих закономерностей биологического ответа на ионизирующее излучение, на основе которых возможно овладеть искусством управления лучевыми реакциями организма;
- 5) формирование современных представлений о лучевых реакциях организма на разных уровнях его организации, теоретических и практических аспектах проблемы, изучение основных принципов защиты от радиации;

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

| Код компетенции, на формирование, которых направлены результаты обучения по дисциплине | Содержание компетенции, на формирование, которых направлены результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                   | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                                                                                                                          |
| УК – 1                                                                                 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий                                                                                                                                      | ИД-1 ук-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи (проблемной ситуации). |
| ОПК-7                                                                                  | Способен применять современные методики сбора и обработки информации, проводить статистический анализ и интерпретировать результаты, изучать, анализировать, оценивать тенденции, прогнозировать развитие событий и состояние популяционного здоровья населения | ИД-1 оПК-7. Использует современные методики сбора и обработки информации                                                   |

## **Знать**

- основные понятия радиобиологии (радиоактивность, радиационный фон, радионуклиды, радиорезистентность, относительная биологическая эффективность и др.);
- основы дозиметрии и радиометрии, принципы работы детекторов ионизирующих излучений;
- естественные и искусственные источники ионизирующих излучений;
- общие закономерности биологического ответа на ионизирующее излучение, на основе которых возможно овладение искусством управления лучевыми реакциями организма;
- особенности влияния ионизирующих излучений на организм человека;
- закономерности поступления, накопления и переноса радиоактивных веществ в экосистемах;
- основные единицы измерения доз облучения населения;
- источники радиации природного и техногенного происхождения;
- экологические проблемы атомной энергетики;
- загрязнение окружающей среды радиоактивными отходами;
- эффекты воздействия ионизирующего излучения на организм человека;
- источники радионуклидов и пути их поступления в организм;
- формы нарушения здоровья под воздействием радиоактивных веществ;
- современные информационные и коммуникационные средства и технологии для использования в профессиональной деятельности;
- программы для обработки информации и проведения статистического анализа полученных данных;
- способы поддержки безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

## **Уметь**

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;
- использовать информацию на государственном и иностранном языках, полученную из печатных и электронных источников, для решения стандартных коммуникативных задач;
- объяснять влияние ионизирующего излучения на организм на разных уровнях его организации;
- своевременно получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств;
- объяснять реакции организма при воздействии ионизирующего излучения;
- анализировать зависимость радиобиологического эффекта от дозы облучения;
- использовать базовые теоретические знания об этапах развития лучевой болезни;
- объяснять формирование отдаленных последствий общего (тотального) облучения;
- анализировать статические и динамические показатели популяции;
- прогнозировать возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

## **Владеть**

- информацией об использовании радионуклидов и ионизирующих излучений в медицине и биологии для лечебных и диагностических целей;
- теоретическими знаниями о принципах и правовых вопросах охраны окружающей среды в интересах здоровья и жизни населения;
- знаниями о радиопротекторах и механизмах их действия;
- навыками работы с дозиметрической аппаратурой;
- приемами психолого-педагогической работы с учащимися и населением, проживающим на загрязнённой территории;
- знаниями по вопросам профилактики поражений радионуклидами;
- приемами использования медицинских средств защиты от радиации;
- информацией о принципах лечения острой и хронической лучевой болезни при внешнем и внутреннем заражении радиоактивными веществами;
- теоретическими знаниями о рентгенодиагностических методах (рентгенография, томография);
- областях применения лучевой терапии;
- базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми, табличными редакторами, поиском в сети Интернет;
- навыками проведения статистического анализа полученных данных;
- правилами информационной безопасности в профессиональной деятельности.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

2.1. Дисциплина Б1.О.35 «Радиобиология» относится к блоку Б1 обязательной части ОПОП ВО по направлению подготовки «Медико-профилактическое дело», составляет 108 часов/3 з.е., изучается в 3 семестре.

### **2.2. Взаимосвязь дисциплин ОПОП ВО**

| Наименование предшествующей дисциплины | Наименование изучаемой дисциплины | Наименование последующей дисциплины                                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Биология                               | Радиобиология                     | Радиационная гигиена                                                           |
| Биорганическая химия                   |                                   | Медико-санитарное обеспечение при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций |
| Биофизика                              |                                   | Гигиена и эпидемиология чрезвычайных ситуаций                                  |

### **2.3. Типы задач профессиональной деятельности:**

В рамках освоения дисциплины, обучающиеся готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- медицинский
- научно-исследовательский
- организационно-управленческий.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Объем дисциплины (модуля) практики и виды учебной деятельности.

| Виды учебной работы                    | Всего часов | Семестр(ы) |  |  |
|----------------------------------------|-------------|------------|--|--|
|                                        |             | 3          |  |  |
| Лекции                                 | 10          | 10         |  |  |
| Практические занятия                   | 48          | 48         |  |  |
| Семинарские занятия                    | -           | -          |  |  |
| Самостоятельная работа                 | 47          | 47         |  |  |
| Промежуточная аттестация               | 3           | 3          |  |  |
| Общая трудоемкость в часах             | 108         |            |  |  |
| Общая трудоемкость в зачетных единицах | 3           |            |  |  |

#### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (если предусмотрено) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий, форм контроля

| № п/п | раздел учебной дисциплины                                                        | занятия лекционного типа | практические занятия (семинарские занятия) | самостоятельная работа (часов) | контроль (часов) | всего (часов) |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|------------------|---------------|
| 1     | Основы радиобиологии. Применение ионизирующих излучений в биологии и медицине    | 4                        | 18                                         | 11                             | -                | 33            |
| 2     | Радиобиологические эффекты воздействия ионизирующего излучения на клетки и ткани | 4                        | 21                                         | 16                             | -                | 41            |
| 3     | Общие принципы защиты от радиации.                                               | 2                        | 9                                          | 20                             | -                | 31            |
| 4     | Зачет                                                                            | -                        | -                                          | -                              | 3                | 3             |
| 5     | Всего                                                                            | 10                       | 48                                         | 47                             | 3                | 108           |

#### 3.3. Тематический план лекций

| № | Тема                                                                                                                        | Краткое содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Код компетенции | Часы |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
| 1 | Радиобиология как предмет. История развития основных радиобиологических представлений и открытий. Последствия аварий на АЭС | Излучения как компонент среды биосферы. Значение излучений для существования и развития живых существ, в познании структуры и свойств живой материи. Развитие ядерной физики и энергетики, применение излучений в различных областях хозяйственной деятельности, науке, медицине. Проблема защиты человека и окружающей среды от поражающего действия ионизирующей радиации, радиоактивных загрязнений. Актуальность исследования биологического действия излучений. Основные задачи радиобиологии. | УК-1 (ИД-1)     | 2    |

|   |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---|
|   |                                                                                                                                    | История развития основных радиобиологических представлений и открытий. Этапы развития радиобиологии. Достижения отечественных ученых в развитии радиобиологии. Структура радиобиологии как самостоятельной комплексной дисциплины. Особенности радиационной обстановки на территориях после аварии на АЭС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |   |
| 2 | Физико-дозиметрические основы радиобиологии                                                                                        | Строение атома. Понятия радиоактивный элемент, радиоактивный изотоп. Типы ионизирующих излучений. Виды радиоактивных превращений. Закон радиоактивного распада и единицы радиоактивности. Проникающая способность различных ионизирующих излучений и особенности их взаимодействия с веществом. Особенности взаимодействия с веществом различных видов корпускулярных излучений.<br>Линейная потеря энергии (ЛПЭ). Доза излучения и единицы ее измерения. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) различных видов ионизирующих излучений. Зависимость действия радиации от ЛПЭ. Факторы, влияющие на величину коэффициентов ОБЭ. Коэффициент качества (К). Понятие эквивалентной дозы, единицы эквивалентной дозы.                                         | УК-1 (ИД-1)                 | 2 |
| 3 | Закономерности миграции радиоактивных веществ в окружающей среде. Общая характеристика действия излучений на биологические объекты | Закономерности миграции радиоактивных веществ в окружающей среде и живых организмах. Основные этапы действия ионизирующих излучений. Прямое и косвенное действие излучений. Первичные процессы при действии ионизирующего излучения. Физическая, физико-химическая и химическая стадии первичного процесса радиационного поражения макромолекул. Основные радиобиологические эффекты действия излучений. Эффект разведения. Соотношение прямого и косвенного действия при лучевой инаktivации клеток. Кислородный эффект. Температурный эффект. Температурное последствие. Эффект присутствия примесных молекул. Радиация и наследственность человека. Генетическое действие излучений. Исходы поражения генетического аппарата зародышевых и соматических клеток. | ОПК-7 (ИД-1)                | 2 |
| 4 | Медицинская радиобиология                                                                                                          | Радиоактивность тела человека. Фоновое облучение человека. Дозовые пределы облучения. Использование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | УК-1 (ИД-1)<br>ОПК-7 (ИД-1) | 2 |

|   |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|
|   |                                                                                        | ионизирующего излучения в медицине.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |   |
| 5 | Механизмы защиты биологических объектов от поражающего действия ионизирующей радиации. | Защита и кислородный эффект. Общий механизм модификации репродуктивной гибели клеток. Защита от отдаленных последствий облучения. Противолучевая защита человека. Модификация радиорезистентности биологических объектов. Радиосенсибилизаторы. Радиопротекторы. Механизмы противолучевой защиты. Гипотеза эндогенного фона радиорезистентности. Принципы использования сорбционной терапии и рационального питания при облучении для снижения радионуклидов. | ОПК-7 (ИД-1) | 2 |

### 3.4. Тематический план практических или семинарских занятий

| № | Тема                                                                                                          | Краткое содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Код компетенции | Часы |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
| 1 | Радиобиология как наука. Ее предмет, задачи и основные направления. Виды ионизирующих излучений и их свойства | Направления радиобиологии как науки. Электромагнитные ионизирующие излучения. Корпускулярные ионизирующие излучения. Проникающая способность ионизирующего излучения. Понятие о редкоионизирующих и плотноионизирующих излучениях.                                                                                                       | УК-1 (ИД-1)     | 3    |
| 2 | Количественная оценка ионизирующих излучений. Основные источники радиации                                     | Основные физические величины, используемые в радиобиологии, и единицы их измерения. Пределы доз и допустимые уровни. Характеристика естественных источников радиации. Искусственные источники радиации, их классификация                                                                                                                 | УК-1 (ИД-1)     | 3    |
| 3 | Радиоактивность. Радионуклиды как источник радиационной опасности                                             | Параметры радиоактивного распада. Единицы измерения количества радиоактивных веществ. Источники радионуклидов. Группы радионуклидов. Радиотоксикологическая характеристика наиболее опасных радионуклидов: стронция, цезия, йода                                                                                                         | УК-1 (ИД-1)     | 3    |
| 4 | Детекторы ионизирующих излучений. Основы радиометрии                                                          | Дозиметрические приборы. Общие характеристики детекторов. Газоразрядные детекторы. Химические детекторы. Фотографические детекторы. Сцинтилляционные детекторы.                                                                                                                                                                          | УК-1 (ИД-1)     | 3    |
| 5 | Использование радионуклидов и ионизирующих излучений в медицине и биологии                                    | Использование радиоактивных изотопов в биологии, медицине и фармакологии. Метод меченых атомов. Использование излучения в диагностических целях. Введение радиоактивных изотопов в организм человека. Основы лечебного применения ионизирующих излучений для борьбы со злокачественными заболеваниями. Дозы профессионального облучения, | УК-1 (ИД-1))    | 3    |

|    |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---|
|    |                                                                                                  | получаемые при проведении радиотерапевтических процедур                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |   |
| 6  | Итоговое занятие «Основы радиобиологии. Применение ионизирующих излучений в биологии и медицине» | Вопросы теории в соответствии с изучаемыми темами на лекционных и практических занятиях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | УК-1 (ИД-1)                 | 3 |
| 7  | Основы биологического действия ионизирующих излучений                                            | Основные стадии действия ионизирующих излучений. Радиобиологические эффекты, классификация. Реакция клеток и тканей на облучение. Репарация лучевых повреждений. Радиочувствительность тканей. Виды радиационных синдромов. Морфологические изменения в органах и тканях при облучении.                                                                                                                             | УК-1 (ИД-1)<br>ОПК-7 (ИД-1) | 3 |
| 8  | Острая лучевая болезнь (ОЛБ) при общем (тотальном) облучении                                     | Формы лучевого поражения в зависимости от длительности радиационного воздействия. Острая лучевая болезнь и ее периоды. Клинические формы ОЛБ: костномозговая, кишечная, токсемическая (сосудистая), церебральная. Степени тяжести ОЛБ. Инфекционный синдром ОЛБ. Геморрагический синдром ОЛБ. Общие принципы лечения ОЛБ при тотальном облучении.                                                                   | ОПК-7 (ИД-1)                | 3 |
| 9  | Хроническая лучевая болезнь (ХЛБ)                                                                | Характерные особенности ХЛБ при общем относительно равномерном облучении. Периоды развития ХЛБ. Особенности клинических проявлений. Степени тяжести ХЛБ. Характерные особенности ХЛБ, вызванной инкорпорацией радионуклидов с четко выраженной избирательностью депонирования или местным облучением от внешних источников.                                                                                         | ОПК-7 (ИД-1)                | 3 |
| 10 | Влияние малых доз радиации на живые организмы                                                    | Зависимость жизненных процессов от дозы облучения. Молекулярные механизмы действия малых доз. Благоприятное воздействие малых доз радиации на ряд жизненных функций организма. Примеры практического использования ионизирующей радиации                                                                                                                                                                            | ОПК-7 (ИД-1)                | 3 |
| 11 | Поражения в результате внутреннего радиоактивного заражения                                      | Кинетика радионуклидов в организме. Пути поступления радионуклидов в организм. Классификация радиоактивных веществ по способности всасываться из легких и кишечника. Группы радиоактивных веществ (РВ) по способности преимущественно накапливаться в тех или иных органах. Пути выведения радиоактивных веществ из организма. Биологическое действие радиоактивных веществ. Профилактика поражений радионуклидами. | УК-1 (ИД-1)<br>ОПК-7 (ИД-1) | 3 |
| 12 | Отдаленные последствия облучения                                                                 | Механизм отдаленных последствий облучения. Неопухолевые отдаленные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-7 (ИД-1)                | 3 |

|    |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---|
|    |                                                                                                                               | последствия облучения и их проявления: функциональные расстройства регуляторных систем, склеротические и дистрофические процессы, гиперпластические процессы. Канцерогенные эффекты облучения: формирование лейкозов, опухолей ЖКТ, костной ткани, органов мочеполовой системы, желез внутренней секреции. Сокращение продолжительности жизни. |                             |   |
| 13 | Итоговое занятие:<br>«Радиобиологические эффекты воздействия ионизирующего излучения на клетки и ткани»                       | Вопросы теории в соответствии с изучаемыми темами на лекционных и практических занятиях                                                                                                                                                                                                                                                        | УК-1 (ИД-1)<br>ОПК-7 (ИД-1) | 3 |
| 14 | Наследственные эффекты действия ионизирующих излучений.<br>Тератогенный эффект радиации: действие облучения на эмбрион и плод | Генетическое действие ионизирующих излучений. Радиационный мутагенез. Соматические мутации. Эмбриотоксические эффекты последствия облучения плода. Примеры аномалий систем органов, формирующихся в результате облучения в эмбриональном периоде.                                                                                              | ОПК-7 (ИД-1)                | 3 |
| 15 | Комбинированные и сочетанные радиационные поражения                                                                           | Комбинированные радиационные поражения (КРП), их виды. Степени тяжести КРП в зависимости от компонентов поражения. Синдром взаимного отягощения. Периоды клинического течения КРП. Мероприятия медицинской защиты при КРП. Сочетанные радиационные поражения. Основные принципы лечения сочетанных радиационных поражений.                     | ОПК-7 (ИД-1)                | 3 |
| 16 | Методы защиты от радиации                                                                                                     | Кислородный эффект и его механизм. Использование кислородного эффекта. Радиозащитные средства (радиопротекторы). Механизм действия радиопротекторов. Рациональное питание и сорбционная терапия как противорадиационные методы.                                                                                                                | ОПК-7 (ИД-1)                | 3 |

### 3.5. Хронокарта ЗСТ

| № п/п     | Этап ЗСТ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | % от занятия |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>1.</b> | <b>Организационная часть.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5            |
| 1.1       | Приветствие.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
| 1.2       | Регистрация присутствующих в журнале                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
| <b>2.</b> | <b>Введение.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10           |
| 2.1       | Озвучивание темы и ее актуальность, цели и плана занятия.                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
| 2.2.      | Ответы на вопросы обучающихся, возникшие при подготовке к занятию.                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
| <b>3.</b> | <b>Разбор теоретического материала</b><br>Обсуждение основных положений темы (устный разбор теоретического материала, объём и содержание определяет кафедра).                                                                                                                                                                         | 30           |
| <b>4.</b> | <b>Практическая часть занятия проводится в соответствии с учебной деятельностью, прописанной для каждой темы в рабочей программе по дисциплине (демонстрация преподавателем практической манипуляции, обязательное решение типовой ситуационной задачи с обсуждением решения, разбор клинического случая, история болезни и т.д.)</b> | 50           |

|      |                                                                                                       |   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 4.1. | Самостоятельная практическая работа обучающихся                                                       | 5 |
| 4.2. | Индивидуальное и групповое консультирование при выполнении заданий.                                   |   |
| 4.3. | Контроль успешности выполнения практических заданий                                                   |   |
| 5.   | <b>Заключительная часть</b>                                                                           |   |
| 5.1. | Подведение итогов занятия. Анализ результатов. Ответы на вопросы.                                     |   |
| 5.2. | Сообщение темы следующего занятия, вопросов для самостоятельной подготовки, рекомендуемой литературы. | 5 |
| 5.3. | Завершение занятия, оформление учебного журнала.                                                      |   |

### 3.6. Самостоятельная работа обучающихся

| № | Тема                                                                            | Формы самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Код компетенции | Часы |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
| 1 | Физические основы радиологии                                                    | переработка и повторение лекционного материала;<br>изучение основной и дополнительной литературы по теме занятия;<br>подготовка к практическому занятию;<br>подготовка к устному опросу;<br>подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия;<br>подготовка к тестовому контролю;<br>подготовка к решению ситуационных задач | УК–1 (ИД-1)     | 6    |
| 2 | Биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения                       | переработка и повторение лекционного материала;<br>изучение основной и дополнительной литературы по теме занятия;<br>подготовка к практическому занятию;<br>подготовка к устному опросу;<br>подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия;<br>подготовка к тестовому контролю;<br>подготовка к решению ситуационных задач | УК–1 (ИД-1)     | 5    |
| 3 | Врожденные аномалии человека. Роль мутагенных и тератогенных факторов           | переработка и повторение лекционного материала;<br>изучение основной и дополнительной литературы по теме занятия;<br>подготовка к практическому занятию;<br>подготовка к устному опросу;<br>подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия;<br>подготовка к тестовому контролю;<br>подготовка к решению ситуационных задач | УК–1 (ИД-1)     | 5    |
| 4 | Лучевая болезнь. Влияние ионизирующих излучений на периферическую кровь         | переработка и повторение лекционного материала;<br>изучение основной и дополнительной литературы по теме занятия;<br>подготовка к практическому занятию;<br>подготовка к устному опросу;<br>подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия;<br>подготовка к тестовому контролю;<br>подготовка к решению ситуационных задач | УК–1 (ИД-1)     | 5    |
| 5 | Общие принципы лечения лучевых поражений. Профилактика поражений радионуклидами | переработка и повторение лекционного материала;<br>изучение основной и дополнительной литературы по теме занятия;                                                                                                                                                                                                                     | УК–1 (ИД-1)     | 6    |

|   |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|
|   |                                                                                     | подготовка к практическому занятию;<br>подготовка к устному опросу;<br>подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия;<br>подготовка к тестовому контролю;<br>подготовка к решению ситуационных задач                                                                                                                      |              |   |
| 6 | Мероприятия по защите растений и почв                                               | переработка и повторение лекционного материала;<br>изучение основной и дополнительной литературы по теме занятия;<br>подготовка к практическому занятию;<br>подготовка к устному опросу;<br>подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия;<br>подготовка к тестовому контролю;<br>подготовка к решению ситуационных задач | ОПК-7 (ИД-1) | 7 |
| 7 | Защита окружающей среды от радиоактивного загрязнения (водоемы и животные)          | переработка и повторение лекционного материала;<br>изучение основной и дополнительной литературы по теме занятия;<br>подготовка к практическому занятию;<br>подготовка к устному опросу;<br>подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия;<br>подготовка к тестовому контролю;<br>подготовка к решению ситуационных задач | ОПК-7 (ИД-1) | 6 |
| 8 | Мероприятия по снижению поступления и накопления радионуклидов в организме человека | переработка и повторение лекционного материала;<br>изучение основной и дополнительной литературы по теме занятия;<br>подготовка к практическому занятию;<br>подготовка к устному опросу;<br>подготовка ответов на контрольные вопросы по теме занятия;<br>подготовка к тестовому контролю;<br>подготовка к решению ситуационных задач | ОПК-7 (ИД-1) | 7 |

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| № | Тема                                                                                                          | Формы оценочных средств                                                       | Представление оценочного средства в фонде (количество)                  |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Радиобиология как наука. Ее предмет, задачи и основные направления. Виды ионизирующих излучений и их свойства | Устный опрос (вопросы)<br>Тест<br>Рабочая тетрадь (РТ)                        | 6 вопросов<br>10 тестовых заданий<br>Требования к заполнению РТ         |
| 2 | Количественная оценка ионизирующих излучений. Основные источники радиации                                     | Устный опрос (вопросы)<br>Тест<br>Ситуационные задачи (СЗ)<br>Рабочая тетрадь | 9 вопросов<br>10 тестовых заданий<br>2 СЗ<br>Требования к заполнению РТ |
| 3 | Радиоактивность. Радионуклиды как источник радиационной опасности                                             | Устный опрос (вопросы)<br>Тест<br>Ситуационные задачи                         | 9 вопросов<br>10 тестовых заданий<br>2 СЗ                               |

|    |                                                                                                                            |                                                                          |                                                                         |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                            | Рабочая тетрадь                                                          | Требования к заполнению РТ                                              |
| 4  | Детекторы ионизирующих излучений. Основы радиометрии                                                                       | Устный опрос (вопросы)<br>Тест<br>Рабочая тетрадь                        | 8 вопросов<br>10 тестовых заданий<br>Требования к заполнению РТ         |
| 5  | Использование радионуклидов и ионизирующих излучений в медицине и биологии                                                 | Устный опрос (вопросы)<br>Тест<br>Рабочая тетрадь                        | 8 вопросов<br>10 тестовых заданий<br>Требования к заполнению РТ         |
| 6  | Итоговое занятие «Основы радиобиологии. Применение ионизирующих излучений в биологии и медицине»                           | Тест<br>Собеседование                                                    | 30 тестовых заданий<br>35 вопросов                                      |
| 7  | Основы биологического действия ионизирующих излучений                                                                      | Устный опрос (вопросы)<br>Тест<br>Ситуационные задачи<br>Рабочая тетрадь | 7 вопросов<br>10 тестовых заданий<br>1 СЗ<br>Требования к заполнению РТ |
| 8  | Острая лучевая болезнь (ОЛБ) при общем (тотальном) облучении                                                               | Устный опрос (вопросы)<br>Тест<br>Ситуационные задачи<br>Рабочая тетрадь | 7 вопросов<br>10 тестовых заданий<br>2 СЗ<br>Требования к заполнению РТ |
| 9  | Хроническая лучевая болезнь (ХЛБ)                                                                                          | Устный опрос (вопросы)<br>Тест<br>Ситуационные задачи<br>Рабочая тетрадь | 7 вопросов<br>10 тестовых заданий<br>1 СЗ<br>Требования к заполнению РТ |
| 10 | Влияние малых доз радиации на живые организмы                                                                              | Устный опрос (вопросы)<br>Тест<br>Рабочая тетрадь                        | 5 вопросов<br>10 тестовых заданий<br>Требования к заполнению РТ         |
| 11 | Поражения в результате внутреннего радиоактивного заражения                                                                | Устный опрос (вопросы)<br>Тест<br>Рабочая тетрадь                        | 7 вопросов<br>10 тестовых заданий<br>Требования к заполнению РТ         |
| 12 | Отдаленные последствия облучения                                                                                           | Устный опрос (вопросы)<br>Тест<br>Рабочая тетрадь                        | 3 вопроса<br>10 тестовых заданий<br>Требования к заполнению РТ          |
| 13 | Итоговое занятие: «Радиобиологические эффекты воздействия ионизирующего излучения на клетки и ткани»                       | Тест<br>Собеседование                                                    | 30 тестовых заданий<br>30 вопросов                                      |
| 14 | Наследственные эффекты действия ионизирующих излучений. Тератогенный эффект радиации: действие облучения на эмбрион и плод | Устный опрос (вопросы)<br>Тест<br>Рабочая тетрадь                        | 4 вопроса<br>10 тестовых заданий<br>Требования к заполнению РТ          |
| 15 | Комбинированные и сочетанные радиационные поражения                                                                        | Устный опрос (вопросы)<br>Тест<br>Рабочая тетрадь                        | 5 вопросов<br>10 тестовых заданий<br>Требования к заполнению РТ         |
| 16 | Методы защиты от радиации                                                                                                  | Устный опрос (вопросы)<br>Тест<br>Рабочая тетрадь                        | 4 вопроса<br>10 тестовых заданий<br>Требования к заполнению РТ          |

| Форма промежуточной аттестации | Формы оценочных средств | Представление оценочного средства в фонде (количество) |
|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------|
| Зачет                          | Тест<br>Собеседование   | 40 тестовых заданий<br>75 вопросов                     |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | Тема                                                   | Формы образовательных технологий    | Средства образовательных технологий |
|---|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Радиобиология как наука. Ее предмет, задачи и основные | Лекционно-семинарская система (ЛСС) | Опрос                               |

|    |                                                                                                                            |                                                 |                                                                       |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|    | направления. Виды ионизирующих излучений и их свойства                                                                     | Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) | Информационно-справочные системы                                      |
| 2  | Количественная оценка ионизирующих излучений. Основные источники радиации                                                  | ЛСС<br>Проблемное обучение (ПО)<br>ИКТ          | Опрос<br>Ситуационные задачи (СЗ)<br>Информационно-справочные системы |
| 3  | Радиоактивность. Радионуклиды как источник радиационной опасности                                                          | ЛСС<br>ПО<br>ИКТ                                | Опрос<br>СЗ<br>Информационно-справочные системы                       |
| 4  | Детекторы ионизирующих излучений. Основы радиометрии                                                                       | ЛСС<br>ИКТ                                      | Опрос<br>Информационно-справочные системы                             |
| 5  | Использование радионуклидов и ионизирующих излучений в медицине и биологии                                                 | ЛСС<br>ИКТ                                      | Опрос<br>Информационно-справочные системы                             |
| 6  | Итоговое занятие «Основы радиобиологии. Применение ионизирующих излучений в биологии и медицине»                           | ЛСС                                             | Собеседование                                                         |
| 7  | Основы биологического действия ионизирующих излучений                                                                      | ЛСС<br>ПО<br>ИКТ                                | Опрос<br>СЗ<br>Информационно-справочные системы                       |
| 8  | Острая лучевая болезнь (ОЛБ) при общем (тотальном) облучении                                                               | ЛСС<br>ПО<br>ИКТ                                | Опрос<br>СЗ<br>Информационно-справочные системы                       |
| 9  | Хроническая лучевая болезнь (ХЛБ)                                                                                          | ЛСС<br>ПО<br>ИКТ                                | Опрос<br>СЗ<br>Информационно-справочные системы                       |
| 10 | Влияние малых доз радиации на живые организмы                                                                              | ЛСС<br>ИКТ                                      | Опрос<br>Информационно-справочные системы                             |
| 11 | Поражения в результате внутреннего радиоактивного заражения                                                                | ЛСС<br>ИКТ                                      | Опрос<br>Информационно-справочные системы                             |
| 12 | Отдаленные последствия облучения                                                                                           | ЛСС<br>ИКТ                                      | Опрос<br>Информационно-справочные системы                             |
| 13 | Итоговое занятие: «Радиобиологические эффекты воздействия ионизирующего излучения на клетки и ткани»                       | ЛСС                                             | Собеседование                                                         |
| 14 | Наследственные эффекты действия ионизирующих излучений. Тератогенный эффект радиации: действие облучения на эмбрион и плод | ЛСС<br>ИКТ                                      | Опрос<br>Информационно-справочные системы                             |
| 15 | Комбинированные и сочетанные радиационные поражения                                                                        | ЛСС<br>ИКТ                                      | Опрос<br>Информационно-справочные системы                             |
| 16 | Методы защиты от радиации                                                                                                  | ЛСС<br>ИКТ                                      | Опрос<br>Информационно-справочные системы                             |

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Ильин, Л. А. Радиационная гигиена : учебник / Л. А. Ильин, И. П. Коренков, Б. Я. Наркевич. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 416 с. : ил. – ISBN 978-5-9704-4111-4. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970441114.html>. – Текст: электронный (дата обращения: 15.03.2025 г.)
2. Основы клинической радиобиологии : учебник / под редакцией М. С. Джойнер, Д. В. Когель ; пер. с англ. – 4-е изд.. – Москва : Лаборатория знаний, 2021. – 607 с. – ISBN 9785906828293. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/book/osnovy-klinicheskoy-radiobiologii-14556721/>. – Текст: электронный (дата обращения: 15.03.2025 г.)
3. Основы радиобиологии и радиационной медицины : учебное пособие / А. Н. Гребенюк, О. Ю. Стрелова, В. И. Легеза, Е. Н. Степанова. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Фолиант, 2015. – 232 с. – ISBN 9785939292238. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/book/osnovy-radiobiologii-i-radiacionnoj-mediciny-5144742>. – Текст: электронный (дата обращения: 15.03.2025 г.)
4. Руководство к практическим занятиям по радиобиологии : учебное пособие / В. А. Старовойтов, С. Ю. Дьячкова, С. В. Поройский [и др.]. – Волгоград : ВолгГМУ, 2022. – 172 с. – ISBN 9785965207121. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/book/rukovodstvo-k-prakticheskim-zanyatiyam-po-radiobiologii-15324572/>. – Текст: электронный (дата обращения: 15.03.2024 г.)

## 7. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| №  | Наименование                                                                                               | Автор (ы)                   | Год и место издания                                                                            | Утверждено ЦМС ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1  | Биология. Медицинские проблемы в экологии человека                                                         | Пашков А.Н.,<br>Мячина О.В. | 2023<br>Издательство Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко | протокол №5 от 28.06.2021                                       |
| 2. | Роль отечественных ученых в развитии биологии и ее направлений : учебно-методическое пособие. - ВГМУ, 2024 | Мячина О.В. и др.           | 2024                                                                                           | протокол №5 от 05.04.2024 г.                                    |

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (<https://www.studentlibrary.ru/>).
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
3. Электронно-библиотечная система «BookUp» (<https://www.books-up.ru>).
4. Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru>).
5. Электронно-библиотечная система «Znanium» (<https://znanium.ru>).

6. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» (<https://book.ru>).

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение дисциплины «Радиобиология» предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

1. Программное обеспечение Office Professional Plus 2013.
2. Программное обеспечение Р7-Офис.
3. Система дистанционного обеспечения LMS MOODLE.
4. Программное обеспечение (веб-приложение) для коммуникации участников образовательного процесса в формате вебинаров и web-meetings «МТС ЛИНК».

### **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Перечень медицинской техники (оборудования)**

| Наименование медицинской техники (оборудования) | Количество |
|-------------------------------------------------|------------|
| СОЭКС Эковизор F4                               | 2          |

#### **Перечень помещений, используемых для организации практической подготовки обучающихся**

| Наименование структурного подразделения Университета, организующего практическую подготовку обучающихся | Наименование помещения Организации, осуществляющей деятельность в сфере охраны здоровья                                                           | Адрес помещения                                                                       | Площадь помещения в кв.м. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Кафедра биологии                                                                                        | Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | 394036, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10, ВГМУ им. Н.Н. Бурденко | 72,14                     |
| Кафедра биологии                                                                                        | Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и                                       | 394036, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10, ВГМУ                   | 84,6                      |

|                  |                                                                                                                                      |                                                                                       |      |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                  | промежуточной аттестации                                                                                                             | им. Н.Н. Бурденко                                                                     |      |
| Кафедра биологии | Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | 394036, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10, ВГМУ им. Н.Н. Бурденко | 37,8 |
| Кафедра биологии | Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | 394036, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10, ВГМУ им. Н.Н. Бурденко | 17,9 |
| Кафедра биологии | Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | 394036, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10, ВГМУ им. Н.Н. Бурденко | 18,1 |
| Кафедра биологии | Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | 394036, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10, ВГМУ им. Н.Н. Бурденко | 27,4 |
| Кафедра биологии | Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | 394036, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10, ВГМУ им. Н.Н. Бурденко | 18   |
| Кафедра биологии | Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | 394036, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10, ВГМУ им. Н.Н. Бурденко | 37   |
| Кафедра биологии | Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | 394036, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10, ВГМУ им. Н.Н. Бурденко | 24,1 |