



**федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тюменский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России)**

Институт общественного здоровья и цифровой медицины  
Кафедра медицинской информатики и биологической физики

УТВЕРЖДЕНО:

Проректор по учебно-методической  
работе

Василькова Т.Н.

15.05.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Б1.О.35 ОБЩАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ РАДИОБИОЛОГИЯ»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 30.05.03 Медицинская кибернетика

Квалификация (степень) выпускника: врач-кибернетик

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 6 лет

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

Курс: 4 Семестры: 7

Разделы (модули): 3

Зачет: 7 семестр

Лекционные занятия: 34 ч.

Практические занятия: 34 ч.

Самостоятельная работа: 40 ч.

г. Тюмень, 2025

**Разработчики:**

Старший преподаватель кафедры медицинской деонтологии  
с сетевой секцией биоэтики юнеско, кандидат наук Егоров  
Д.Б.

**Рецензенты:**

доцент кафедры физики и приборостроения ИПТИ ТИУ, к.т.н. Проботюк Владимир  
Викторович

доцент кафедры патологической физиологии ФГБОУ ВО Тюменский государственный  
медицинский университет, к.м.н. Глушков Вениамин Сергеевич

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС  
ВО по специальности Специальность: 30.05.03 Медицинская кибернетика, утвержденного  
приказом Минобрнауки России от 13.08.2020 №1006, с учетом трудовых функций  
профессиональных стандартов: "Врач-кибернетик", утвержден приказом Минтруда России от  
04.08.2017 № 610н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Методический совет по направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело	Председатель методического совета	Лапик С.В.	Согласовано	11.04.2024, № 5
2	Центральный координационн ый методический совет	Председатель ЦКМС	Василькова Т.Н.	Согласовано	15.05.2024, № 9

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов знаний о воздействии ионизирующих излучений на живые организмы, включая человека, а также навыков использования радиобиологических методов для диагностики, терапии и обеспечения радиационной безопасности в медицине.

Задачи изучения дисциплины:

- обучить основам радиобиологии, включая физические основы ионизирующих излучений, их влияние на молекулярном, клеточном и организменном уровнях;
- сформировать навыки оценки доз облучения и последствий радиационного воздействия с использованием биодозиметрии и других методов исследования;
- развить умение анализировать и оценивать степень тяжести лучевых поражений, а также моделировать радиационные синдромы и последствия облучения;
- обучить применению радиобиологических принципов в медицинской практике, включая радионуклидную диагностику, радиотерапию и защиту от радиации.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-2 Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований

ОПК-2.1 Выявляет характеристики морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека при проведении биомедицинских исследований

*Знать:*

ОПК-2.1/Зн1 характеристики морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека при проведении биомедицинских исследований

*Уметь:*

ОПК-2.1/Ум1 выявлять характеристики морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека при проведении биомедицинских исследований

*Владеть:*

ОПК-2.1/Нв1 навыками выявления характеристик морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека при проведении биомедицинских исследований

ОПК-2.2 Анализирует выявленные характеристики с целью оценки состояния и процессов в организме человека

*Знать:*

ОПК-2.2/Зн1 выявленные характеристики с целью оценки состояния и процессов в организме человека

*Уметь:*

ОПК-2.2/Ум1 анализировать выявленные характеристики с целью оценки состояния и процессов в организме человека

*Владеть:*

ОПК-2.2/Нв1 навыками анализа выявленных характеристик с целью оценки состояния и процессов в организме человека

ОПК-2.3 Определяет характеристики и инструменты для создания моделей патологических состояний *in vivo* и *in vitro*

*Знать:*

ОПК-2.3/Зн1 характеристики и инструменты для создания моделей патологических состояний *in vivo* и *in vitro*

*Уметь:*

ОПК-2.3/Ум1 определять характеристики и инструменты для создания моделей патологических состояний *in vivo* и *in vitro*

*Владеть:*

ОПК-2.3/Нв1 навыками определения характеристик и инструментов для создания моделей патологических состояний *in vivo* и *in vitro*

ОПК-2.4 Реализует модели патологических состояний *in vivo* и *in vitro*, осуществляет валидацию модели

*Знать:*

ОПК-2.4/Зн1 модели патологических состояний *in vivo* и *in vitro*, осуществляет валидацию модели

*Уметь:*

ОПК-2.4/Ум1 реализовывать модели патологических состояний *in vivo* и *in vitro*, осуществлять валидацию модели

*Владеть:*

ОПК-2.4/Нв1 навыками реализации моделей патологических состояний *in vivo* и *in vitro*

ОПК-3 Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

ОПК-3.1 Использует специализированное диагностическое и лечебное оборудование в соответствии с существующими нормами и правилами

*Знать:*

ОПК-3.1/Зн1 специализированное диагностическое и лечебное оборудование в соответствии с существующими нормами и правилами

*Уметь:*

ОПК-3.1/Ум1 использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование в соответствии с существующими нормами и правилами

*Владеть:*

ОПК-3.1/Нв1 навыками использования специализированного диагностического и лечебного оборудования в соответствии с существующими нормами и правилами

ОПК-3.2 Применяет медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

*Знать:*

ОПК-3.2/Зн1 медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

*Уметь:*

ОПК-3.2/Ум1 применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

*Владеть:*

ОПК-3.2/Нв1 навыками применения медицинских изделий, лекарственных средств, клеточных продуктов и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

ОПК-3.3 Анализирует и выбирает в соответствии с существующими порядками адекватные средства и методы оказания медицинской помощи

*Знать:*

ОПК-3.3/Зн1 адекватные средства и методы оказания медицинской помощи

*Уметь:*

ОПК-3.3/Ум1 анализировать и выбирать в соответствии с существующими порядками адекватные средства и методы оказания медицинской помощи

*Владеть:*

ОПК-3.3/Нв1 навыками анализа и выбора в соответствии с существующими порядками адекватные средства и методы оказания медицинской помощи

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.35 «Общая и медицинская радиобиология» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Седьмой семестр	108	3	68	34	34	40	Зачет
Всего	108	3	68	34	34	40	

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Промежуточные результаты освоения

	Всего	Лекционн	Практичес	Самостоят	Планируем обучения, с результатам программы
<b>Раздел 1. Общая радиобиология и основы радиационной безопасности</b>	<b>42</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Тема 1.1. Физические основы радиобиологии	6	2	2	2	ОПК-2.4 ОПК-3.1
Тема 1.2. Физическая и биологическая дозиметрия	6	2	2	2	ОПК-3.2 ОПК-3.3
Тема 1.3. Источники облучения человека. Научные принципы нормирования радиационных излучений	6	2	2	2	
Тема 1.4. Первичные радиобиологические процессы	6	2	2	2	
Тема 1.5. Действие ионизирующих излучений на молекулярном уровне	6	2	2	2	
Тема 1.6. Действие ионизирующих излучений на клеточном уровне	6	2	2	2	
Тема 1.7. Радиочувствительность. Модификация радиочувствительности	6	2	2	2	
<b>Раздел 2. Радиобиология организма. Основные виды радиационных поражений организма</b>	<b>48</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4
Тема 2.1. Радиационные синдромы. Острая лучевая болезнь	8	2	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
Тема 2.2. Неравномерное облучение. Местные лучевые поражения	6	2	2	2	
Тема 2.3. Пролонгированное облучение и инкорпорированное облучение	7	2	2	3	
Тема 2.4. Последствия облучения в эмбриогенезе.	7	2	2	3	
Тема 2.5. Биологические эффекты малых доз радиации.	7	2	2	3	
Тема 2.6. Отдаленные последствия облучения.	7	2	2	3	
Тема 2.7. Радиационная фармакология	6	2	2	2	
<b>Раздел 3. Радиобиологические основы применения ионизирующих излучений в биологии и медицине</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4

Тема 3.1. Применение радионуклидов в медико-биологических исследованиях.	6	2	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
Тема 3.2. Радиоиндикаторные методы исследований в медицине. Радиобиологические принципы лучевой терапии.	6	2	2	2	
Тема 3.3. Зачет.	6	2	2	2	
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	

## 5. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

### **Раздел 1. Общая радиобиология и основы радиационной безопасности**

*(Лекционные занятия - 14ч.; Практические занятия - 14ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)*

#### *Тема 1.1. Физические основы радиобиологии*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Физические основы радиобиологии

#### *Тема 1.2. Физическая и биологическая дозиметрия*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Физическая и биологическая дозиметрия

#### *Тема 1.3. Источники облучения человека. Научные принципы нормирования радиационных излучений*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Источники облучения человека. Научные принципы нормирования радиационных излучений

#### *Тема 1.4. Первичные радиобиологические процессы*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Первичные радиобиологические процессы

#### *Тема 1.5. Действие ионизирующих излучений на молекулярном уровне*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Действие ионизирующих излучений на молекулярном уровне

#### *Тема 1.6. Действие ионизирующих излучений на клеточном уровне*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Действие ионизирующих излучений на клеточном уровне

#### *Тема 1.7. Радиочувствительность. Модификация радиочувствительности*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Радиочувствительность. Модификация радиочувствительности

### **Раздел 2. Радиобиология организма. Основные виды радиационных поражений организма**

*(Лекционные занятия - 14ч.; Практические занятия - 14ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)*

#### *Тема 2.1. Радиационные синдромы. Острая лучевая болезнь*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Радиационные синдромы. Острая лучевая болезнь

*Тема 2.2. Неравномерное облучение. Местные лучевые поражения*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Неравномерное облучение. Местные лучевые поражения

*Тема 2.3. Пролонгированное облучение и инкорпорированное облучение*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Пролонгированное облучение и инкорпорированное облучение

*Тема 2.4. Последствия облучения в эмбриогенезе.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Последствия облучения в эмбриогенезе.

*Тема 2.5. Биологические эффекты малых доз радиации.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Биологические эффекты малых доз радиации.

*Тема 2.6. Отдаленные последствия облучения.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Отдаленные последствия облучения.

*Тема 2.7. Радиационная фармакология*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Радиационная фармакология

### **Раздел 3. Радиобиологические основы применения ионизирующих излучений в биологии и медицине**

***(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)***

*Тема 3.1. Применение радионуклидов в медико-биологических исследованиях.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Применение радионуклидов в медико-биологических исследованиях.

*Тема 3.2. Радиоиндикаторные методы исследований в медицине. Радиобиологические принципы лучевой терапии.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Радиоиндикаторные методы исследований в медицине. Радиобиологические принципы лучевой терапии.

*Тема 3.3. Зачет.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Зачет.

## **6. Рекомендуемые образовательные технологии**

При реализации рабочей программы используются различные образовательные технологии:

- традиционные формы организации учебного процесса (лекция, практическое занятие и т. д.);
- внеаудиторная контактная работа;
- активные и интерактивные формы обучения;
- симуляционное обучение.

В процессе преподавания дисциплины используются активные и интерактивные формы

проведения практического занятия: метод кейсов, мозговой штурм, деловая игра, групповые дискуссии и групповые проблемные работы и т.д.

Внеаудиторная контактная работа включает лекции с использованием дистанционных информационных и телекоммуникационных технологий (видео-лекция, вебинар) с размещением на образовательных платформах, в том числе в системе дистанционного обучения на базе системы управления курсами Moodle (Электронная образовательная система Moodle, далее по тексту - ЭОС Moodle).

Практические занятия, лабораторные работы, в том числе реализуемые с использованием дистанционных информационных и телекоммуникационных технологий, могут проводиться в виде вебинаров, проектной деятельности, анкетирования населения с последующим анализом и представлением результатов, участия обучающихся в научно-практических конференциях и т.д.

Контроль освоения учебного материала осуществляется преподавателем в виде тестов, кейс-задач и других оценочных материалов, в том числе с использованием ЭОС Moodle.

В центре симуляционного обучения проводятся занятия по освоению и практических навыков и умений с использованием имитационных моделей, тренажеров, фантомов и т.д.

## **7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Лучевая терапия (радиотерапия): учебник: учебник / под ред. проф. Г. Е. Труфанова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 208 - 9785970444207. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970444207.html> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Терапевтическая радиология: национальное руководство: национальное руководство / под ред. А. Д. Каприна, Ю. С. Мардынского. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 704 - 9785970451281. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970446584.html> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Скороходова, М. Г. Руководство к практическим занятиям по общей и медицинской радиобиологии: учебное пособие: учебное пособие / М. Г. Скороходова, Е. Л. Никулина, В. В. Новицкого. - Томск: СибГМУ, 2020. - 184 с. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/276320.jpg> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке

### **7.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

#### *Профессиональные базы данных*

1. <https://www.rosmedlib.ru/> - ЭБС "Консультант врача"
2. <https://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

### **7.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для реализации образовательных программ открыт доступ к учебно-методическим материалам в системе поддержки дистанционного обучения – ЭОС Moodle. Студенты имеют доступ к учебно-методическим материалам кафедр. Для выполнения контрольных заданий, подготовки к практическим и семинарским занятиям, поиска необходимой информации широко используются возможности глобальной сети Интернет.

Студенты обучаются с использованием электронных репозиторий: преподаватели демонстрируют студентам обучающие и демонстрационные видеофильмы, предоставляют ссылки на информационный материал в сети Интернет, демонстрируют результаты своих научных разработок, научных конференций.

#### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

1. СЭО ЗКЛ Русский Moodle;
2. Антиплагиат;
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса;
4. Программный продукт «1С: Университет ПРОФ»;
5. MS Office Professional Plus, Версия 2010,;
6. MS Office Standard, Версия 2013;
7. MS Windows Professional, Версия XP;
8. MS Windows Professional, Версия 7;
9. MS Windows Professional, Версия 8;
10. MS Windows Professional, Версия 10;
11. Программный продукт «1С: Управление учебным центром»;
12. MS Office Professional Plus, Версия 2013,;
13. MS Windows Remote Desktop Services - Device CAL, Версия 2012;
14. MS Windows Server - Device CAL, Версия 2012;
15. MS Windows Server Standard, Версия 2012;
16. MS Exchange Server Standard, Версия 2013;
17. MS Exchange Server Standard CAL - Device CAL, Версия 2013;
18. Kaspersky Security для виртуальных сред, Server Russian Edition;
19. MS Windows Server Standard - Device CAL, Версия 2013 R2;
20. MS SQL Server Standard Core, Версия 2016;
21. System Center Configuration Manager Client ML, Версия 16.06;
22. Программа для ЭВМ Statistica Ultimate Academic 13 сетевая на 5 пользователей ;
23. 1С:Документооборот государственного учреждения 8.;

#### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

1. Система «КонсультантПлюс»;

### **7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности и ином законном основании материально-технической базой для обеспечения образовательной деятельности (помещения и оборудование) для реализации ОПОП ВО специалитета/направления подготовки по Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Блоку 2 «Практики» (в части учебных практик) и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Материально-техническая база соответствует действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных рабочим учебным планом.

#### Учебные аудитории

##### Учебная аудитория №814 (ГЛ-8-22)

Доска аудиторная - 1 шт.

ЖК -Панель - 1 шт.

компьютер персональный - 1 шт.

Парта - 18 шт.

Стул ученический - 36 шт.