

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Радиационная безопасность**

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность жизнедеятельности в  
техносфере

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 2892  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Нарусова Елена  
Юрьевна  
Дата: 01.06.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины (модуля) «Радиационная безопасность» является: получение и последующее применение студентами знаний в области радиационной безопасности, процессов радиационного превращения ядер, дозиметрии и вопросов, связанных с формированием радиационного фона и действия радиации на живые организмы.

Задачи дисциплины (модуля) «Радиационная безопасность» является:

1. Формирование у студентов систематических знаний о явлении радиоактивности и типах ядерных превращений.
2. Формирование представления о естественном радиационном фоне и техногенном усилении радиационного фона.
3. Формирование знаний о механизмах действия ионизирующего излучения на живые организмы.
4. Формирование представлений о радиационном риске, источниках радиационной опасности.
5. Формирование знаний о нормах радиационной безопасности.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-1** - Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

**ПК-4** - Способен определять опасные зоны, зоны приемлемого риска, добиваться снижения уровня профессиональных рисков с учетом условий труда.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- Историю открытия радиоактивности.
- Типы ядерных превращений.
- Единицы измерения радиоактивности.
- Радионуклиды, формирующие естественный радиационный фон.
- Источники радиационной опасности.

- Биологическое действие радиации.
- Поведение долгоживущих радионуклидов в окружающей среде.
- Нормы радиационной безопасности.
- Современные методы захоронения и переработки радиоактивных отходов.
- Мероприятия по снижению риска в зонах радиационного загрязнения.

**Уметь:**

- Оценить потенциальную опасность радиационно опасных объектов.
- Оценить опасность загрязнения почвы, воды, воздуха и продуктов питания радионуклидами ядерно-энергетического происхождения.
- Оценить радиационную обстановку.
- Проводить радиационные расчеты.

**Владеть:**

- терминологией и понятийным аппаратом в сфере радиационной безопасности;
- навыками анализа радиационного риска.
- навыками защиты населения от ионизирующего излучения.
- навыками ведения сельскохозяйственного производства в зонах радиационного загрязнения.

**3. Объем дисциплины (модуля).**

**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

**3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:**

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |            |
|---|------------------|------------|
|   | Всего            | Семестр №8 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 64               | 64         |
| В том числе:  |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 32               | 32         |
| Занятия семинарского типа                                 | 32               | 32         |

**3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с**

педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 44 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание   |
|----------|--|
| 1        | <b>Основные понятия и физические основы радиационной безопасности</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>Основные понятия в области РБ.<br>Физические основы радиационной безопасности.<br>Закон радиоактивного распада.<br>Период полураспада.<br>Характеристики радионуклидов и ионизирующих излучений (ИИ). |
| 2        | <b>Основы дозиметрии</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>Дозиметрия ионизирующих излучений.<br>Дозиметрические величины (поглощенная, эквивалентная, эффективная дозы, Коэффициент качества излучения,<br>Взвешивающие коэффициенты для органов и тканей, мощность дозы).                                   |
| 3        | <b>Биологическое действие ионизирующих излучений и последствия облучения</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>Биологические аспекты действия ИИ.<br>Радиочувствительность.<br>Виды облучения.<br>Пути проникновения радионуклидов внутрь организмов.   |
| 4        | <b>Последствия облучения</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>Последствия облучения.<br>Детерминированные и стохастические эффекты.<br>Зависимости доза – эффект.  |
| 5        | <b>Природные и техногенные источники облучения</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>Классификация источников ИИ.<br>Естественный радиационный фон.<br>Космическое излучение.<br>Излучение горных пород.  |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|----------|---|
|          | <p>Радиоактивные семейства.</p> <p>Облучение в помещениях и радионуклиды в строительных материалах.</p> <p>Радоновая проблема.</p> <p>Техногенное облучение.</p> <p>Энергетика как источник поступления радионуклидов в ОС.</p> <p>Переработка фосфатов.</p> <p>Медицинское облучение.</p> <p>Последствия испытаний ядерного оружия.</p>                                |
| 6        | <p><b>Ядерный топливный цикл (ЯТЦ)</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Ядерный топливный цикл.</p> <p>Предприятия ЯТЦ, их вклад в облучение населения.</p> <p>Цепные реакции деления, типы реакторов.</p> <p>Открытый и замкнутый ЯТЦ.</p>   |
| 7        | <p><b>Радиационная безопасность предприятий ЯТЦ</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Выбросы и сбросы АЭС, отработанное ядерное топливо.</p> <p>Радиоактивные отходы (РАО): источники образования радиоактивных отходов, системы классификации РАО и их экологическая опасность.</p> <p>Хранение и обращение с РАО.</p> <p>Радиационно-опасные объекты (РОО).</p> |
| 8        | <p><b>Основы обеспечения РБ. Мероприятия по защите от ИИ</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Принципы РБ.</p> <p>Нормативно-правовые документы в области РБ.</p> <p>Нормативы облучения: основные дозовые пределы, допустимые уровни, контрольные уровни.</p> <p>Мероприятия по защите от ИИ.</p>  |
| 9        | <p><b>Масштабные радиационные воздействия на биосферу. Заключение</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Российские радиохимические комбинаты.</p> <p>Радиационные аварии.</p> <p>Шкала международных ядерных событий (INES).</p> <p>Радиационная обстановка в России и в мире.</p>   |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание  |
|----------|---|
| 1        | <p><b>Основные понятия и физические основы радиационной безопасности</b></p> <p>В процессе выполнения практической работы обучаемый изучит «Физические основы радиационной безопасности». Выполнение заданий по методическому пособию и составление отчета, тестирование.</p> |
| 2        | <p><b>Основы дозиметрии. Последствия облучения</b></p> <p>В процессе выполнения работы студент изучит «Основные дозиметрические величины. Последствия облучения» / Подготовка по вопросам, обсуждение и тестирование.</p>   |
| 3        | <p><b>Естественные и техногенные источники облучения</b></p> <p>В процессе выполнения практической работы студент изучит «Естественные и техногенные</p>  |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание   |
|----------|--|
|          | источники ИИ, их вклад в облучение населения» / Выполнение заданий по методическому пособию и составление отчета, тестирование.  |
| 4        | <b>Ядерный топливный цикл</b><br>В процессе выполнения практической работы студент изучит «Воздействие предприятий ЯТЦ на биосферу» / Подготовка по вопросам, обсуждение и тестирование.   |
| 5        | <b>Использование ядерного топлива на АЭС</b><br>В процессе выполнения практической работы студент изучит анализ выбросов и сбросов АЭС. Сравнение с ТЭС» / Подготовка по вопросам, обсуждение и тестирование.  |
| 6        | <b>Основы обеспечения РБ</b><br>В процессе выполнения практической работы студент изучит<br>- «Нормативно-правовые документы в области РБ» / Выполнение заданий по методическому пособию и составление отчета<br>- «Оценка радиационной обстановки» / Выполнение заданий по методическому пособию и составление отчета |
| 7        | <b>Масштабные радиационные воздействия на биосферу</b><br>В процессе выполнения практической работы студент изучит «Радиационные аварии и их последствия. Последствия испытаний ядерного оружия» / Подготовка по вопросам, обсуждение и тестирование   |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы             |
|----------|--|
| 1        | Изучение дополнительной литературы     |
| 2        | подготовка к практическим работам      |
| 3        | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 4        | Подготовка к текущему контролю.        |

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| №<br>п/п | Библиографическое описание   | Место доступа  |
|----------|--|--|
| 1        | Безопасность в чрезвычайных ситуациях на железнодорожном транспорте Общий курс. Учебник в 2 Ч. Ч-1, 244 под ред.: В. М. Пономарева, В. И. Жукова В. Н. Пономарев [и др.] Учебник ФГБОУ «УМЦ ЖТ» , 2017   | <a href="http://umczdt.ru/books/46/18771/">http://umczdt.ru/books/46/18771/</a><br>(дата обращения: 24.02.2022). |
| 2        | Безопасность в чрезвычайных ситуациях на железнодорожном транспорте Общий курс. Учебник в 2 Ч. Ч-2, 448 с под ред.: В. М. Пономарева, В. И. Жукова В. Н. Пономарев [и др.] Учебник ФГБОУ «УМЦ ЖТ» , 2017 | <a href="http://umczdt.ru/books/46/18772/">http://umczdt.ru/books/46/18772/</a> (дата обращения: 24.02.2022).    |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 3 | Безопасность жизнедеятельности Ч-2<br>Безопасность труда на железнодорожном транспорте 2Ч 607 с Жуков, В.И. и др. Учебник М.: УМЦ ЖДТ , 2014                      | <a href="http://umczdt.ru/books/46/18764/">http://umczdt.ru/books/46/18764/</a><br>(дата обращения: 24.02.2022).   |
| 4 | Безопасность жизнедеятельности, с 704 Н.Г. Занько, О.Н. Русак Учебник ЭБС Лань , 2017   | <a href="https://e.lanbook.com/book/92617">https://e.lanbook.com/book/92617</a><br>(дата обращения: 24.02.2022).   |
| 1 | Конспект лекций по дисциплине «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» в примерах и решениях, 450с В.М. Пономарев, Б.Н. Рубцов Учебное пособие ФГБОУ УМЦ ЖТ , 2019 | <a href="http://umczdt.ru/books/46/232059/">http://umczdt.ru/books/46/232059/</a><br>(дата обращения: 24.02.2022). |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ

. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий необходимы: лекционная аудитория с мультимедийной аппаратурой; компьютерный класс с компьютерами, подключёнными к сети INTERNET, и рабочими местами студентов;

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).



Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Управление безопасностью в  
техносфере»

Д.Ю. Глинчиков

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой УБТ

Е.Ю. Нарусова

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин