

**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 физика**

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: 04.04.2023

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

Цель дисциплины (модуля) «Радиационная физика» 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 физика» 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:**

- нормы радиационной безопасности.
- современные методы захоронения и переработки радиоактивных отходов.
- мероприятия по снижению риска в зонах радиационного загрязнения.

### **Уметь:**

- оценивать потенциальную опасность радиационно опасных объектов;
- оценивать опасность загрязнения почвы, воды, воздуха и продуктов питания радиоуклидами ядерно-энергетического происхождения.
- оценивать радиационную обстановку и проводить радиационные расчеты.

**Владеть:**

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

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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 1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	40	40
Занятия семинарского типа	40	40

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 100 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные понятия и физические основы радиационной безопасности Рассматриваемые вопросы: Основные понятия в области РБ. Физические основы радиационной безопасности. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Характеристики радионуклидов и ионизирующих излучений (ИИ).
2	Основы дозиметрии Рассматриваемые вопросы: Дозиметрия ионизирующих излучений. Дозиметрические величины (поглощенная, эквивалентная, эффективная дозы, Коэффициент качества излучения, Взвешивающие коэффициенты для органов и тканей, мощность дозы).
3	Биологическое действие ионизирующих излучений и последствия облучения Рассматриваемые вопросы: Биологические аспекты действия ИИ. Радиочувствительность. Виды облучения. Пути проникновения радионуклидов внутрь организмов.
4	Последствия облучения Рассматриваемые вопросы: Последствия облучения. Детерминированные и стохастические эффекты. Зависимости доза – эффект.
5	Природные и техногенные источники облучения Рассматриваемые вопросы: Классификация источников ИИ. Естественный радиационный фон. Космическое излучение. Излучение горных пород. Радиоактивные семейства. Облучение в помещениях и радионуклиды в строительных материалах. Радоновая проблема. Техногенное облучение. Энергетика как источник поступления радионуклидов в ОС. Переработка фосфатов. Медицинское облучение. Последствия испытаний ядерного оружия.
6	Ядерный топливный цикл (ЯТЦ) Рассматриваемые вопросы: Ядерный топливный цикл.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Предприятия ЯТЦ, их вклад в облучение населения. Цепные реакции деления, типы реакторов. Открытый и замкнутый ЯТЦ.
7	<b>Радиационная безопасность предприятий ЯТЦ</b> Рассматриваемые вопросы: Выбросы и сбросы АЭС, отработанное ядерное топливо. Радиоактивные отходы (РАО): источники образования радиоактивных отходов, системы классификации РАО и их экологическая опасность. Хранение и обращение с РАО. Радиационно-опасные объекты (РОО).
8	<b>Основы обеспечения РБ. Мероприятия по защите от ИИ</b> Рассматриваемые вопросы: Принципы РБ. Нормативно-правовые документы в области РБ. Нормативы облучения: основные дозовые пределы, допустимые уровни, контрольные уровни. Мероприятия по защите от ИИ.
9	<b>Масштабные радиационные воздействия на биосферу. Заключение</b> Рассматриваемые вопросы: Российские радиохимические комбинаты. Радиационные аварии. Шкала международных ядерных событий (INES). Радиационная обстановка в России и в мире.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Основные понятия и физические основы радиационной безопасности</b> В процессе выполнения практической работы обучаемый изучит «Физические основы радиационной безопасности». Выполнение заданий по методическому пособию и составление отчета, тестирование.
2	<b>Основы дозиметрии. Последствия облучения</b> В процессе выполнения работы студент изучит «Основные дозиметрические величины. Последствия облучения» / Подготовка по вопросам, обсуждение и тестирование.
3	<b>Естественные и техногенные источники облучения</b> В процессе выполнения практической работы студент изучит «Естественные и техногенные источники ИИ, их вклад в облучение населения» / Выполнение заданий по методическому пособию и составление отчета, тестирование.
4	<b>Ядерный топливный цикл</b> 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> 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> В процессе выполнения практической работы студент изучит - «Нормативно-правовые документы в области РБ» / Выполнение заданий по методическому пособию и составление отчета

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- «Оценка радиационной обстановки» / Выполнение заданий по методическому пособию и составление отчета
7	Масштабные радиационные воздействия на биосферу 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.

№ 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).

№ 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> (дата обращения: 25.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
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: 25.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Безопасность жизнедеятельности Ч-2 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> (дата обращения: 25.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
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> (дата обращения: 25.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
1	Конспект лекций по дисциплине «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» в примерах и решениях, 450с В.М. Пономарев,	<a href="http://umczdt.ru/books/46/232059/">http://umczdt.ru/books/46/232059/</a> (дата обращения: 25.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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; минимальные требования к компьютерам: Pentium 4; ОЗУ 4 ГБ; HDD 100 ГБ; USB 2.0; лаборатория, оснащенная специализированными приборами дозиметрического контроля.

В случае проведения 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:

Экзамен 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  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Е.Ю. Нарусова

С.В. Володин