

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Промышленной экологии и безопасности  
жизнедеятельности»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры промэкологии и БЖД  
Протокол № 5 от 11 февраля 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность

Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Волчатова Ирина  
Владимировна  
Дата подписания: 13.05.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Тимофеева  
Светлана Семеновна  
Дата подписания: 19.05.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Рябчикова Ирина  
Алексеевна  
Дата подписания: 16.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.



# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Дисциплина «Радиационная безопасность» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции                                                                             | Код индикатора компетенции |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ПКС-1 Способность идентифицировать негативные факторы производства и среды обитания, прогнозировать риски | ПКС-1.2                    |

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                                                                              | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-1.2        | Понимает основные принципы и методы обеспечения радиационной безопасности на предприятиях, использующих в своей деятельности материалы с природными радионуклидами | <b>Знать</b> биологические эффекты ионизирующего излучения, принципы защиты от него<br><b>Уметь</b> выбирать средства индивидуальной и коллективной защиты от ионизирующих излучений<br><b>Владеть</b> нормативно-правовой базой в области обеспечения радиационной безопасности персонала и населения |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Радиационная безопасность» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Химия», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Оценка и анализ техногенных рисков», «Безопасность урбанизированных территорий»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы               | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |             |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                  | Всего                                                                                                         | Семестр № 2 | Семестр № 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины    | 108                                                                                                           | 36          | 72          |
| Аудиторные занятия, в том числе: | 10                                                                                                            | 2           | 8           |
| лекции                           | 6                                                                                                             | 2           | 4           |
| лабораторные работы              | 0                                                                                                             | 0           | 0           |
| практические/семинарские занятия | 4                                                                                                             | 0           | 4           |
| Контактная работа, в том         | 0                                                                                                             | 0           | 0           |

|                                                                   |           |    |         |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|----|---------|
| числе                                                             |           |    |         |
| в форме работы в электронной информационной образовательной среде | 0         | 0  | 0       |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)           | 89        | 34 | 55      |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                             | 9         | 0  | 9       |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)   | , Экзамен |    | Экзамен |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

###### Семестр № 2

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС  |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|-------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|------|--------------|-------------------------------|
|          |                                                             | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |      |              |                               |
|          |                                                             | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №    | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                           | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9    | 10           | 11                            |
| 1        | Физические и биологические основы радиационной безопасности | 1                      | 2            |    |              |         |              | 1, 2 | 34           | Доклад                        |
|          | Промежуточная аттестация                                    |                        |              |    |              |         |              |      |              |                               |
|          | Всего                                                       |                        | 2            |    |              |         |              |      | 34           |                               |

###### Семестр № 3

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС        |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|----------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|------------|--------------|-------------------------------|
|          |                                              | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |            |              |                               |
|          |                                              | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №          | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                            | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9          | 10           | 11                            |
| 1        | Источники<br>ионизирующих<br>излучений       | 1                      | 2            |    |              | 1       | 2            | 1, 2,<br>3 | 25           | Решение<br>задач              |
| 2        | Основы<br>радиационной<br>безопасности       | 2                      | 2            |    |              | 2       | 2            | 1, 2,<br>3 | 30           | Решение<br>задач              |
|          | Промежуточная<br>аттестация                  |                        |              |    |              |         |              |            | 9            | Экзамен                       |
|          | Всего                                        |                        | 4            |    |              |         | 4            |            | 64           |                               |

##### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

###### Семестр № 2

| № | Тема | Краткое содержание |
|---|------|--------------------|
|---|------|--------------------|

|   |                                                             |                                                                                                                                                                                                                         |
|---|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Физические и биологические основы радиационной безопасности | Общие понятия радиоактивности. Типы ядерных превращений. Гамма- и рентгеновское излучения. Понятие дозы излучения. Биологическое действие ионизирующих излучений. Детерминированный и стохастический эффекты излучений. |
|---|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Семестр № 3

| № | Тема                             | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Источники ионизирующих излучений | Природные источники ионизирующих излучений. Естественные радиоактивные семейства. Антропогенные источники ионизирующих излучений. Основные источники радиационного загрязнения биосферы. Международная шкала ядерных событий. Обращение с радиоактивными отходами. |
| 2 | Основы радиационной безопасности | Нормативные документы, регламентирующие требования радиационной безопасности, и принципы ее обеспечения. Основные пределы доз облучения различных категорий населения. Защита населения и персонала от ионизирующего излучения, радиационный контроль.             |

### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

### 4.4 Перечень практических занятий

### Семестр № 3

| № | Темы практических (семинарских) занятий                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Контроль количества радионуклида, попавшего внутрь организма с продуктами питания и водой | 2                          |
| 2 | Оценка эффективной дозы внешнего облучения населения за счет природных радионуклидов      | 2                          |

### 4.5 Самостоятельная работа

### Семестр № 2

| № | Вид СРС                                      | Кол-во академических часов |
|---|----------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Подготовка презентаций                       | 24                         |
| 2 | Проработка разделов теоретического материала | 10                         |

### Семестр № 3

| № | Вид СРС                              | Кол-во академических часов |
|---|--------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Ведение терминологического словаря   | 15                         |
| 2 | Оформление отчетов по лабораторным и | 4                          |

|   |                                              |    |
|---|----------------------------------------------|----|
|   | практическим работам                         |    |
| 3 | Проработка разделов теоретического материала | 36 |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: интерактивные лекции, анализ ситуаций на основе кейс-метода.

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

### **5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям**

Волчатова И.В. Радиационная безопасность [Электронный ресурс]: метод. указания по проведению практических занятий и самостоятельной работе. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2020. – 21 с. er-23776

#### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Волчатова И.В. Радиационная безопасность [Электронный ресурс]: метод. указания по проведению практических занятий и самостоятельной работе. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2020. – 21 с. er-23776

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 учебный год 2 | Доклад**

##### **Описание процедуры.**

Доклад должен быть подготовлен в виде презентации на одну из тем, предложенных преподавателем. Презентацию необходимо загрузить в ЭОР "Радиационная безопасность" перед экзаменационной сессией.

##### **Критерии оценивания.**

Ориентируется в базовых понятиях и терминологии дисциплины; верно и полно раскрыл содержание темы – зачтено.

Основное содержание темы не раскрыто, в презентации отсутствует иллюстративный материал – не зачтено.

#### **6.1.2 учебный год 3 | Решение задач**

##### **Описание процедуры.**

Преподаватель проверяет наличие и правильность решения задач, выполняемых на практических занятиях.

##### **Критерии оценивания.**

Задачи решены правильно – зачтено.

Задачи решены неверно или отсутствуют – не зачтено.

### **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### 6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

| Индикатор достижения компетенции | Критерии оценивания                                                                        | Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| ПКС-1.2                          | Демонстрирует знание радиобиологических и методологических основ радиационной безопасности | Собеседование                                         |

### 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

#### 6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

##### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в устной форме (собеседование) по выданным заранее вопросам. В каждом экзаменационном билете – 2 вопроса.

Пример задания:

1. Типы ядерных превращений.
2. Явление радиоактивности.
3. Гамма- и рентгеновское излучения.
4. Понятие «доза». Экспозиционная и поглощенная дозы.
5. Эквивалентная и эффективная эквивалентная дозы излучения.
6. Детерминированные эффекты излучения.
7. Стохастические эффекты излучения.
8. Стадии поражения после воздействия ионизирующих излучений.
9. Отдаленные последствия воздействия радиации.
10. Природные источники ионизирующих излучений.

##### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Отлично                                                                                                                                                                       | Хорошо                                                                                                                                                | Удовлетворительно                                                                                                                                                            | Неудовлетворительно                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Демонстрирует знание основ радиационной безопасности в профессиональной деятельности.<br>2. Ответ самостоятельный, полно раскрыто содержание всех вопросов билета в объеме | 1. В основном правильно даны определения терминов и понятий.<br>2. Материал изложен неполно. Допущены небольшие неточности при ответе и использовании | 1. Определения и понятия даны не четко.<br>2. Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно.<br>3. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя. | 1. Допущены грубые ошибки в определениях.<br>2. Основное содержание учебного материала не раскрыто.<br>3. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя. |

|                                                                                                                             |                                                                                         |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| программы.<br>3. Даны четкие и<br>правильные<br>ответы на<br>дополнительные<br>вопросы курса, не<br>относящиеся к<br>билету | терминов.<br>3. Неуверенные<br>ответы на<br>дополнительные<br>вопросы<br>преподавателя. |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 7 Основная учебная литература

1. Бекман И. Н. Радиоэкология и экологическая радиохимия : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Бекман, 2017. - 407.

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Коннова Л. А. Основы радиационной безопасности : учебное пособие для вузов / Л. А. Коннова, М. Н. Акимов, 2024. - 164.

2. Барсуков О. А. Радиационная экология / О. А. Барсуков, К. А. Барсуков, 2003. - 253.

3. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность. В 3 ч. : учебное пособие для вузов / С. В. Дорожко, В. Т. Пустовит, Г. И. Морзак. Ч. 1 : Чрезвычайные ситуации и их предупреждение, 2005. - 214.

4. Бекман И. Н. Ядерные технологии : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Бекман, 2017. - 401.

5. Сапожников Ю. А. Радиоактивность окружающей среды. Теория и практика : учеб. и учеб.-метод. пособие для вузов по специальности 02.00.14 "Радиохимия", а также аспирантов и слушателей курсов повышения квалификации / Ю. А. Сапожников, Р. А. Алиев, С. Н. Калмыков, 2006. - 286.

6. Алиев Р. А. Радиоактивность : учебное пособие для студентов вузов по направлению ВПО 020100 (магистр химии) и специальности 020201 "Фундаментальная и прикладная химия" / Р. А. Алиев, С. Н. Калмыков, 2013. - 301.

7. Ободовский И. М. Основы радиационной и химической безопасности : учебное пособие / И. М. Ободовский, 2013. - 300.

## 9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## 10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## 11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Professional 8 Russian
2. Microsoft Office Standard 2010\_RUS\_ поставка 2010 от ООО "Азон"
3. СПС "Консультант Плюс" \_поставка 2024-25

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м
2. Проектор EPSON EB-S04
3. Ноутбук SONY VGN-SZ2HRP CoreDuo T2300/1024/80/13.3WXGA/DVD-RW/WiFi BTcam
4. Радиометр радона интегральный РГА-04