

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 технологических процессов и производств

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Волчатова Ирина
Владимировна
Дата подписания: 16.05.2025

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

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-6 Способность организовать и провести проверки в области обеспечения техносферной безопасности на предприятии	ПКС-6.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-6.1	Понимает и способен транслировать основные принципы и методы обеспечения радиационной безопасности на предприятиях, использующих в своей деятельности материалы с природными радионуклидами	Знать биологические эффекты ионизирующего излучения, принципы защиты от него Уметь выбирать средства индивидуальной и коллективной защиты от ионизирующих излучений Владеть 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: «Физика», «Химия»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Защита в ЧС», «Медико-биологические основы безопасности»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч.	24	24

курсовое проектирование)		
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Физические и биологические основы радиационной безопасности	1, 2	4			1, 2, 5	8	2	4	Решение задач
2	Источники ионизирующих излучений	3, 4	4			3, 4, 6	8	2	4	Решение задач
3	Основы радиационной безопасности	5, 6	4			7, 8, 9, 11	8	2	4	Контрольн ая работа
4	Радиоактивное загрязнение окружающей среды	7, 8	4			10, 12	8	1	12	Отчет
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16				32		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	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.
2	Источники ионизирующих излучений	Природные источники ионизирующих излучений. Естественные радиоактивные семейства. Антропогенные источники ионизирующих излучений.
3	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	Радиоактивное загрязнение окружающей среды	Основные источники радиационного загрязнения биосферы. Международная шкала ядерных событий. Обращение с радиоактивными отходами. Радиоактивность наземных и водных экосистем. Поведение радионуклидов на территории различных природных зон.

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	Основные понятия и терминология радиационной безопасности	2
2	Расчет радиационного риска, связанного с поступлением радионуклидов с продуктами питания и водой	4
3	Расчет коллективного радиационного риска, обусловленного внешним облучением населения за счет природных радионуклидов	4
4	Расчет индивидуального и коллективного радиационного риска за счет комбинированного действия двух радионуклидов, содержащихся в воздухе	2
5	Выбор средств индивидуальной защиты при работе с источником ионизирующего излучения (расчетным методом)	2
6	Оценка радиационного риска внутреннего облучения за счет поступления радионуклидов с воздухом	2
7	Понятия радиационной безопасности (синквейн)	2
8	Выбор режима радиационной защиты людей в чрезвычайных ситуациях	2
9	Ядерная энергетика и окружающая среда («шесть шляп мышления»)	2
10	Защита рефератов	6
11	Оценка условий труда персонала при работах с источниками ионизирующего излучения	2
12	Ядерные и радиологические аварии и инциденты (кейс-задание)	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	12
2	Проработка разделов теоретического материала	12

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: интерактивные лекции, взаимообучение, работа в команде, анализ ситуаций на основе кейс-метода, синквейн, конференция

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 семестр 3 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Письменные ответы на вопросы (2-3 в билете) из пройденного теоретического курса.

Критерии оценивания.

Отлично:

1. Определения терминов чёткие и правильные.
2. Полно раскрыто содержание всех вопросов в объёме программы.

Хорошо:

1. В основном правильно даны определения терминов и понятий.
2. Материал изложен неполно. Допущены небольшие неточности при ответах на вопросы и использовании терминов.

Удовлетворительно:

1. Определения и понятия даны не чётко.
2. Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно.

Неудовлетворительно:

1. Допущены грубые ошибки в определениях.
2. Основное содержание учебного материала не раскрыто.

6.1.2 семестр 3 | Отчет

Описание процедуры.

Студент должен решить кейс-задание - охарактеризовать в соответствии со своим вариантом и с применением полученных в процессе изучения курса знаний одно из событий на ядерных установках, ответив на вопросы:

1. Что именно произошло?
2. Какого рода событие – это ядерная или радиационная авария?
3. Область воздействия:
 - a. уровни облучения персонала;
 - b. выбросы радиоактивных материалов из установки;
 - c. степень распространения радиоактивных веществ;
 - d. дозы облучения, полученные населением.
4. Какие мероприятия были сделаны для предотвращения аварии и что, наоборот, из необходимого не было реализовано?
5. К какому уровню относится, согласно Международной шкале ядерных событий?
6. Последствия данного события, в том числе отдаленные.
7. Мероприятия по ликвидации последствий – что именно делалось и как долго?

Критерии оценивания.

Оценивается качество выполнения кейс-задания: достоверность и полнота описания, самостоятельность, логичность, правильность установления необходимых характеристик, обобщений и выводов, количество использованных источников, последовательность изложения, использование специальной терминологии.

6.1.3 семестр 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-6.1	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. 2. Ответ самостоятельный, полно раскрыто содержание всех вопросов билета в объёме программы. 3. Даны четкие и правильные ответы на дополнительные вопросы курса, не относящиеся к билету.	1. В основном правильно даны определения терминов и понятий. 2. Материал изложен неполно. Допущены небольшие неточности при ответе и использовании терминов. 3. Неуверенные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.	1. Определения и понятия даны не чётко. 2. Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно. 3. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя.	1. Допущены грубые ошибки в определениях. 2. Основное содержание учебного материала не раскрыто. 3. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

7 Основная учебная литература

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

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Старков В. Д. Радиационная экология : учеб. пособие для вузов по экол. и геогр. специальностям / В. Д. Старков, В. И. Мигунов, 2003. - 303.
2. Барсуков О. А. Радиационная экология / О. А. Барсуков, К. А. Барсуков, 2003. - 253.
3. Смирнов С. Н. Радиационная экология : учеб. пособие / С. Н. Смирнов, 2000. - 134.
4. Белозерский Г. Н. Радиационная экология : учебник для вузов / Г. Н. Белозерский, 2008. - 383.
5. Ободовский И. М. Основы радиационной и химической безопасности : учебное пособие / И. М. Ободовский, 2013. - 300.
6. Бекман И. Н. Радиоэкология и экологическая радиохимия : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Бекман, 2017. - 407.
7. Бекман И. Н. Ядерные технологии : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Бекман, 2017. - 401.

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 ЗАО "СофтЛайн Трейд"
3. СПС "Консультант Плюс"_поставка 2024-25

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М
2. Ноутбук SONY VGN-SZ2HRP CoreDuo T2300/1024/80/13.3WXGA/DVD-RW/WiFi BTCam
3. Проектор EPSON EB-X04
4. Альфа-радиметр РАА-20П2
5. Дозиметр рентгеновского и гамма-излучения ДКС-АТ1123