

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
А. Г. Коротаев

Рабочая программа дисциплины

Ионизирующие излучения в экологии

по направлению подготовки

03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль) подготовки:
Радиофизика, электроника и информационные системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
М.Л. Громов

Председатель УМК
А.П. Коханенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности;

ПК-1 Способен проанализировать поставленную задачу в области радиофизики и электроники, осуществлять поиск, обобщение и использование научно-технической информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональной задачи..

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.3 Применяет базовые знания в области физики и радиофизики при осуществлении профессиональной деятельности.

ИПК 1.1 Понимает требования, предъявляемые к исследуемому прибору, устройству или системе и ожидаемые результаты их использования.

2. Задачи освоения дисциплины

– Изучить источники ионизирующих излучений в окружающей среде, основы дозиметрии, механизмы и результаты действия на биологические объекты включая человека.

– Научиться применять понятийный аппарат дозиметрии ИИ.

– Научиться вычислять активность изотопов и дозовые величины для численного решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в Модуль «Солнечно-земная физика».

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Шестой семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Физика, Экология, Дифференциальные уравнения, Электромагнитная экология.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

-лекции: 30 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Раздел 1. Вводная информация

Тема 1. Цели, задачи и содержание курса. Ионизирующие излучения (определение, обозначение, порог ионизации). Виды ИИ (электромагнитные, корпускулярные).

Тема 2. Спектральные и энергетические характеристики ИИ

Тема 3. Источники, происхождение ИИ. Закон радиоактивного распада.

Тема 4. Задачи и практическое применение ИИ в науке и технике

Раздел 2. ИИ их характеристика. Дозиметрия и дозовые величины

Тема 1. Линейная передача энергии излучения

Тема 2. Единицы активности радионуклидов и доз радиации.

Тема 3. Доза излучения (экспозиционная доза)

Тема 4. Доза облучения (поглощенная доза)

Раздел 3. Механизмы и результаты воздействия ИИ на объекты окружающей среды

Тема 1. Радиационные повреждения структуры веществ. Прямое и не прямое действие ИИ.

Тема 2. Влияние на электрические и оптические характеристики веществ.

Тема 3. Влияние на биологические объекты. Относительная биологическая эффективность ИИ Лучевые поражения. Лучевая болезнь.

Раздел 4. Методы и приборы контроля характеристик поля и параметров среды

Тема 1. Методы и приборы контроля параметров ионизирующих излучений

Тема 2. Радиационные методы контроля и диагностики объектов среды

Раздел 5. Экологическая характеристика искусственных радиоактивных изотопов

Тема 1. Радиоактивные отходы и экология

Тема 2. Защита от радиационного поражения

Тема 3. Принципы нормирования в области радиационной безопасности

Тема 4. Принципы фармако-диетической защиты. Радиозащитное питание.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в шестом семестре проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и задачу. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в "Среде электронного обучения iDO" - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=7585>.

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Лысенко Н. П. Радиобиология: учебник / Н. П., Пак В. В., Рогожина Л. В., Кусурова З. Г. – 5-е изд., – Санкт-Петербург: Лань. 2019. – 572 с. // ЭБС Лань. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121988>

– Алиев Р. А. Радиоактивность: учебное пособие для вузов / Алиев Р. А., Калмыков С. Н. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Лань: 2021. – 304 с. // ЭБС Лань. – URL: <https://e.lanbook.com/book/159456>

– Бекман И. Н. Радиозкология и экологическая радиохимия: Учебник для вузов / Бекман И. Н. – М.: Юрайт, 2020. – 497 с. // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/452508>

б) дополнительная литература:

– Черняев А. П. Радиационные технологии. Наука. Народное хозяйство. Медицина: [монография] / А. П. Черняев; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Науч.-исслед. ядерной физики им. Д. В. Скобельцына, Физический фак. – М.: Изд-во МГУ, 2019. – 231 с.

– Занько Н. Г. Безопасность жизнедеятельности / Занько Н. Г., Малаян К. Р., Русак О. Н. – 17-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань. 2021. – 704 с. // ЭБС Лань. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167385>

– Трошин Е. И. Тесты по радиобиологии / Трошин Е. И., Васильев Ю. Г., Иванов И. С. – Санкт-Петербург: Лань. 2021. – 240 с. // ЭБС Лань. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168670>

в) ресурсы сети Интернет:

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

– Автоматизированная система контроля радиационной обстановки Томской области (АСКРО ТО). <http://askro.green.tsu.ru>

– Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». <http://www.rosatom.ru>

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint.

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Колмаков Александр Анатольевич, к.ф.-м.н., РФФ, кафедра КФиЭ, доцент