

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

по направлению подготовки

03.04.03 Радиофизика

Направленность (профиль) подготовки:

Радиофизика, электроника и информационные системы

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Д.Я. Суханов

Председатель УМК

А.П. Коханенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен определять сферу внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности;

ОПК-3 Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности..

ПК-1 Способен производить анализ состояния научно-технической проблемы, технического задания, формулировать цель и задачи научного исследования в области радиофизики и электроники.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 2.1 Представляет и аргументированно защищает полученные результаты профессиональной деятельности

ИОПК 2.2 Оценивает прикладные результаты профессиональной деятельности, предлагает возможные области их применения и целесообразный режим правовой охраны в качестве интеллектуальной собственности

ИОПК 3.1 Осуществляет поиск научно-технической информации с использованием информационных технологий

ИОПК 3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению научно-исследовательских и прикладных задач с использованием информационных систем и технологий

ИПК 1.1 Формулирует проблему и определяет предметную область исследования

ИПК 1.2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации и патентной документации, отечественного и зарубежного опыта в выбранной области радиофизики и электроники

ИПК 1.3 Представляет информацию в систематизированном виде, формулирует цель исследования

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить современные представления об одном из важных экологических факторов – ионизирующих излучениях: с их источниками в окружающей среде, основами дозиметрии, механизмами и результатами действия на биологические объекты включая человека.

– Научиться применять теоретические знания воздействия ионизирующих излучений на объекты окружающей среды 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.

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

Первый семестр, зачет с оценкой

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 24 ч.

-семинар: 12 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Вводная информация

Цели, задачи и содержание курса. Ионизирующие излучения (определение, обозначение, порог ионизации). Виды ИИ (электромагнитные, корпускулярные). Спектральные и энергетические характеристики ИИ. Источники, происхождение ИИ. Закон радиоактивного распада. Задачи и практическое применение ИИ.

Тема 2. ИИ их характеристика. Дозиметрия и дозовые величины

Линейная передача энергии излучения. Единицы активности радионуклидов и доз радиации. Доза излучения (экспозиционная доза). Доза облучения (поглощенная доза). Радиоактивные отходы и экология. Автоматизированная система контроля радиационной обстановки Томской области.

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

Радиационные повреждения структуры веществ. Прямое и косвенное действие ИИ. Влияние на электрические и оптические характеристики веществ. Влияние на биологические объекты. Относительная биологическая эффективность ИИ. Лучевые поражения. Лучевая болезнь. Методы радиодатировок физических объектов.

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

Методы и приборы контроля параметров ионизирующих излучений. Радиационные методы контроля и диагностики объектов среды. Дозиметрия и дозовые величины. Эквидозиметрия. Радиационные методы контроля и диагностики объектов среды.

Тема 5. Экологическая характеристика искусственных радиоактивных изотопов

Радиоактивные отходы и экология. Защита от радиационного поражения. Принципы нормирования в области радиационной безопасности. Принципы фармакодиетической защиты. Радиозащитное питание в структуре защитных мероприятий населения.

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 с оценкой в первом семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический два вопроса и одну 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=14543>.
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План семинарских занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
 - Бекман И. Н. Радиоэкология и экологическая радиохимия: Учебник для вузов / Бекман И. Н. – М.: Юрайт, 2020. – 497 с. // ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/452508>
 - 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>
 - 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>
- 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>
 - Захаров В. С. Физика Земли: учебник / В.С. Захаров, В.Б. Смирнов. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 328 с. // ЭБС Znanium. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1290480>
 - Расчётные задачи по оценке радиационной обстановки : учебное пособие / И. Ю. Сергеев, В. П. Малый, А. В. Васильев [и др.]. – Железногорск : ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2021. – 160 с. // ЭБС Znanium. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1354594>
- 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>

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