

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

Долматов О.Ю.

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Дозиметрия и основы радиационной безопасности

Направление подготовки/ специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Проектирование и эксплуатация атомных станций		
Специализация	Проектирование и эксплуатация атомных станций		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	5	семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		44	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной
аттестации

зачет

Обеспечивающее
подразделение

ОЯТЦ, ИЯТШ

Заведующий кафедрой -
руководитель ОЯТЦ на правах
кафедры

Руководитель ООП
Преподаватель

Горюнов А.Г.

Воробьев А.В.

Веригин Д.А.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-10	Способен в составе рабочей группы планировать и организовывать мероприятия по обеспечению ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, выполнению требований охраны труда в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях, в том числе при обращении с ядерным топливом	И.ПК(У)-10.2	Использует основные методы защиты персонала и населения от ионизирующих излучений	ПК(У)-10.2B1	Владеет инженерными методами расчета защиты от ионизирующих излучений разного вида Защита от ионизирующих излучений
				ПК(У)-10.2У1	Умеет рассчитывать защиту от заряженных частиц, от гамма- и нейтронного излучения, оценивать радиационную обстановку
				ПК(У)-10.231	Знает нормы радиационной безопасности, методы расчета защиты от заряженных частиц, от гамма- и нейтронного излучения
				ПК(У)-10.2B2	Владеет методами дозиметрии для оценки уровней радиационно опасных факторов среды, радиоактивности веществ и материалов Дозиметрия и основы радиационной безопасности
				ПК(У)-10.2У2	Умеет производить индивидуальный дозиметрический контроль и радиационный мониторинг окружающей среды
				ПК(У)-10.232	Знает физические основы дозиметрии ионизирующего излучения, дозовые величины и единицы их измерения, характеристики полей ионизирующих излучений

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Знать физические основы дозиметрии ионизирующего излучения и современную систему дозиметрических величин и единиц их измерения	И.ПК(У)-10.2
РД 2	Уметь использовать методы дозиметрии нейтронов и	И.ПК(У)-10.2

	заряженных частиц и методы полевой дозиметрии	
РД3	Уметь планировать дозовые нагрузки	И.ПК(У)-10.2
РД4	Владеть навыками расчета характеристик радиационного поля для излучения любого вида по заданным параметрам источника	И.ПК(У)-10.2

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Курс дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений (ИИ)	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел 2. Методы регистрации ионизирующих излучений	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел 3. Дозиметрия нейтронного излучения	РД 1, РД 2,	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	6
Раздел 4. Специальные методы дозиметрии	РД 1, РД-2	Лекции	6
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	8
Раздел 5. Радиационный и дозиметрический контроль на АЭС	РД 1, РД-2, РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	6
Раздел 6. Биологическое действие излучения	РД-2, РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	6
Раздел 7. Защита от ионизирующего излучения	РД-2, РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Курс дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений (ИИ)

Источники ИИ. Поля ионизирующего излучения. Величины, характеризующие поле излучений. Дозовые величины и единицы. Величины и единицы активности излучения.

Темы лекций:

1. Введение. Источники ИИ

2. Дозовые величины и единицы

Темы практических занятий:

1. Характеристики поля излучения

Раздел 2. Методы регистрации ионизирующих излучений

Ионизационные методы. Ионизационные камеры. Наперстковые ионизационные камеры. Газоразрядные и полупроводниковые счетчики. Люминесцентные методы регистрации. Сцинтилляционный метод регистрации. Фотографический и химический методы регистрации.

Темы лекций:

3. Ионизационные методы
4. Методы регистрации. Фотографический и химический методы регистрации.

Темы практических занятий:

- 2, 3 Газоразрядные и полупроводниковые счетчики.

Раздел 3. Дозиметрия нейтронного излучения

Методы дозиметрии быстрых нейтронов в смешанном потоке гамма- и нейтронного излучений.

Темы лекций:

5. Дозиметрия нейтронного излучения
6. Защита от смешанного нейтронного и гамма-излучения
7. Защитные материалы от нейтронов

Темы практических занятий:

- 4, 5 Дозовые величины и величины активности излучения

Названия лабораторных работ:

- 1, 2 Определение плотности потока нейтронов с помощью порогового детектора

Раздел 4. Специальные методы дозиметрии

Применение электретов в дозиметрии. Дозиметрия аэрозолей и газов при помощи фильтров и адсорбентов. Трековые детекторы. ЛПЭ-метрия, микродозиметрия. Современные дозиметрические и радиометрические приборы.

Темы лекций:

8. Применение электронов в дозиметрии
9. Трековые детекторы. ЛПЭ-метрия, микродозиметрия.
10. Современные дозиметрические и радиометрические приборы

Названия лабораторных работ:

- 3 Индивидуальный дозиметрический контроль

Раздел 5. Радиационный и дозиметрический контроль на АЭС

Особенности технологии ядерного горючего. Радиоактивное заражение. Основные загрязняющие радиоактивные компоненты. Основные способы очистки и обезвреживания радиоактивных отходов. Принципы организации радиационного и дозиметрического контроля на АЭС.

Темы лекций:

11. Особенности технологии ядерного горючего
12. Принципы организации радиационного и дозиметрического контроля на АЭС

Темы практических занятий:

6, 7 Основные методы дозиметрии

Названия лабораторных работ:

4, 5 Градуировка дозиметрических приборов

Раздел 6. Биологическое действие излучения

Радиобиология. Лучевая болезнь. Ядерная медицина. Применение радиоизотопов. Радиационная безопасность. Источники радиации.

Темы лекций:

13. Радиобиология

14. Радиационная безопасность

Названия лабораторных работ:

6, 7 Определение коэффициента ослабления излучения в железе, алюминии, свинце

Раздел 7. Защита от ионизирующего излучения
--

Расчет защиты от заряженных частиц. Расчет защиты от гамма- и нейтронного излучения.

Темы лекций:

15. Расчет защиты от заряженных частиц

16. Расчет защиты от гамма- и нейтронного излучения

Темы практических занятий:

8. Защита от ионизирующих излучений

Названия лабораторных работ:

8. Определение α -загрязненности неизвестного препарата сцинтилляционным детектором

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Беспалов, В. И. Лекции по радиационной защите : учебное пособие / В. И. Беспалов. — 4-е, изд. — Томск: ТПУ, 2012. — 508 с. — ISBN 978-5-4387-0116-3. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82861> (дата обращения: 10.12.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

2. Климанов, В. А. Дозиметрия ионизирующих излучений : учебное пособие / В. А. Климанов, Е. А. Крамер-Агеев, В. В. Смирнов ; под редакцией В. А. Климанова. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2015. — 740 с. — ISBN 978-5-7262-2096-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126644> (дата обращения: 10.12.2020). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

3. Сборник задач по теории переноса, дозиметрии и защите от ионизирующих излучений : учебное пособие / А. А. Званцев, В. А. Климанов, А. И. Ксенофонтов, Н. Н. Могиленец. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 196 с. — ISBN 978-5-7262-1487-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75915> (дата обращения: 10.12.2020). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

Дополнительная литература

1. Коннова, Л. А. Основы радиационной безопасности : учебное пособие / Л. А. Коннова, М. Н. Акимов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-4639-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123473> (дата обращения: 10.12.2020). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. АО «Концерн Росэнергоатом» – <http://rosenergoatom.ru/>
2. Реактор РБМК-1000 – <http://www.reactors.narod.ru/rbm/index.htm>
3. Электронный каталог библиотеки ИГЭУ – <http://www.library.ispu.ru/elektronnaya-biblioteka>
4. ООО «Триеру» - <http://twi.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm>
5. Кафедра ТЭС НГТУ – <http://tes.power.nstu.ru/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

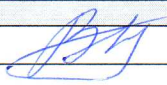
1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings\$
4. Zoom Zoom.
5. Статический тренажер «Технологическая схема первого контура АЭС»;
6. Статический тренажер «Система аварийного охлаждения зоны»;
7. Локальный тренажер «Устройство реактора ВВЭР-1000.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 125А	– Доска аудиторная настенная - 2 шт.; – Тумба стационарная - 1 шт.; – Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; – Компьютер - 6 шт.; – Принтер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 228	– Доска аудиторная настенная - 2 шт.; – Комплект учебной мебели на 102 посадочных мест; – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.; – Телевизор - 2 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг специализация «Проектирование и эксплуатация атомных станций» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОЯТЦ		Веригин Д.А.

Программа одобрена на заседании ОЯТЦ (протокол №28 от 25.06.2020г.).

Заведующий кафедрой - руководитель
ОЯТЦ на правах кафедры, д.т.н, профессор


подпись / Горюнов А.Г./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения ядерно- топливного цикла (протокол)
20___/___ учебный год		