

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТЦ

Долматов О.Ю.

«30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 ПРИЕМ 2017 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))	Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг		
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
------------------------------	--------------	------------------------------	-------------

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. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-8	способностью проводить анализ и оценку степени экологической опасности производственной деятельности человека на стадиях исследования, проектирования, производства и эксплуатации технических объектов, владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Р18	ПК(У)- 8.В2	Владеет инженерными методами расчета защиты от ионизирующих излучений разного вида
			ПК(У)- 8.У2	Умеет рассчитывать защиту от заряженных частиц, от гамма- и нейтронного излучения, оценивать радиационную обстановку
			ПК(У)-8.32	Знает нормы радиационной безопасности, методы расчета защиты от заряженных частиц, от гамма- и нейтронного излучения
			ПК(У)- 8.В3	Владеет методами дозиметрии для оценки уровней радиационно опасных факторов среды, радиоактивности веществ и материалов
			ПК(У)- 8.У3	Умеет производить индивидуальный дозиметрический контроль и радиационный мониторинг окружающей среды
			ПК(У)-8.33	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		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Знать физические основы дозиметрии ионизирующего излучения и современную систему дозиметрических величин и единиц их измерения	ПК(У)-8
РД2	Уметь использовать методы дозиметрии нейтронов и заряженных частиц и методы полевой дозиметрии	ПК(У)-8
РД3	Уметь планировать дозовые нагрузки	ПК(У)-8
РД4	Владеть навыками расчета характеристик радиационного поля для излучения любого вида по заданным параметрам источника	ПК(У)-8

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. Методы регистрации. Ионизационные методы
4. 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. Дозовые величины и величины активности излучения
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. Ксенофонов, 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.

2. Виноградов, Ю. А. Ионизирующая радиация : обнаружение, контроль, защита / Ю. А. Виноградов. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 224 с. - ISBN 5-93455-138-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5934551388.html> (дата обращения: 10.12.2020). - Режим доступа : по подписке.

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/rbmk/index.htm>
3. Электронный каталог библиотеки ИГЭУ – <http://www.library.ispu.ru/elektronnaya-biblioteka>
4. ООО «Триеру» - <http://twt.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 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЯТЦ		Веригин Д.А.

Программа одобрена на заседании кафедры Прикладная физика (протокол №22 от 22.05.2017г.).

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


_____ / Горюнов А.Г.
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЯТЦ (протокол)
20__ / __ учебный год		