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.
«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА И НАСЕЛЕНИЯ

Направление подготовки/ специальность	**14.03.02 Ядерные физика и технологии**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные физика и технологии		
Специализация	Радиационная безопасность человека и окружающей среды		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	**8**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**3**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**11**
	Практические занятия		**-**
	Лабораторные занятия		**33**
	ВСЕГО		**44**
Самостоятельная работа, ч			**64**
ИТОГО, ч			**108**

Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**	Обеспечивающее подразделение	**ОЯТЦ**

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		П.Н. Бычков
Преподаватель		В.С. Яковлева

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. 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
ОПК(У)-1	Способность использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	И.ОПК(У)-1.11	Использует базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, производит экспериментальные исследования	ОПК(У)-1.11В1	Владеет методами математического анализа и моделирования, экспериментального исследования в профессиональной деятельности
				ОПК(У)-1.11У1	Умеет осуществлять математический анализ и моделирование, производить экспериментальные исследования в профессиональной деятельности
				ОПК(У)-1.11З1	Знает методы математического анализа и моделирования, принципы теоретического и экспериментального исследования
ПК(У)-2	способность проводить математическое моделирование процессов и объектов атомной отрасли с использованием стандартных методов и компьютерных кодов для проектирования и анализа	И.ПК(У)-2.2	Способен использовать современные компьютерные технологии для проведения математического моделирования в различных предметных областях	ПК(У)-2.2В1	Владеет опытом моделирования различных физических явлений на основе различных математических подходов
				ПК(У)-2.2У1	Умеет применять методы для моделирования различных процессов, как с использованием стандартных пакетов, так и путем написания программ.
				ПК(У)-2.231	Знает методы математического моделирования, в частности, методы сеточного, статистического, конечно-разностного и пр. решения поставленных задач
ПК(У)-4	способность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования	И.ПК(У)-4.1	Использует технические средства для измерения основных параметров объектов исследования	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом использования технических средств для измерения основных параметров объектов исследования**.**
				ПК(У)-4.1У1	Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования**.**
				ПК(У)-4.131	Знает назначение, принцип и основные технические характеристики технических средств измерения.
ПК(У)-13	способность к оценке ядерной и радиационной безопасности, к оценке воздействия на окружающую среду, к контролю за соблюдением	И.ПК(У)-13.3	Производит индивидуальный дозиметрический контроль и мониторинг радиационной обстановки с целью оценки доз облучения населения и персонала	ПК(У)-13.3В1	Владеет опытом проведения индивидуального дозиметрического контроля и мониторинга радиационной обстановки с целью оценки доз облучения населения и персонала

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда			ПК(У)-13.3У1	Умеет производить индивидуальный дозиметрический контроль и мониторинг радиационной обстановки с целью оценки доз облучения населения и персонала
				ПК(У)-13.3З1	Знает виды радиационного контроля, операционные величины и единицы их измерения, нормы радиационной безопасности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части модуля специализации учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине[1]

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине[2]		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Умеет производить индивидуальный дозиметрический контроль и мониторинг радиационной обстановки с целью оценки доз облучения населения и персонала.	И.ОПК(У)-1.11 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-13.3
РД 2	Способен моделировать перенос радиоактивных аэрозолей внутри помещений и в атмосфере, перенос радиоактивных газов радона и торона в пористых средах с учетом влияния метеоусловий	И.ОПК(У)-1.11 И.ПК(У)-2.2
РД 3	Способен выбирать средства измерения дозовых величин, характеристик полей ионизирующих излучений, активности радионуклидов для решения задач в своей профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.11 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-13.3

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[3]	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Контроль облучения персонала и	РД 1 РД 3	Лекции	**6**
		Лабораторные занятия	**18**

[1]П.3.8. ФГОС – «Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые должны быть соотнесены с установленными в программе индикаторами достижения компетенций. Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры»

[2]Результаты обучения более детализировано представляют индикаторы достижения компетенций как формируемые знания, умения и опыт (навыки), конкретные действия, выполняемые обучающимся, после успешного освоения дисциплины (в соответствии с Матрицей компетенций ООП)

[3] Общая трудоёмкость контактной работы и виды контактной работы в соответствии учебным планом

населения		Самостоятельная работа	**32**
Раздел (модуль) 2. Оценка радиационной обстановки окружающей среды	РД 1 РД 2 РД 3	Лекции	**5**
		Лабораторные занятия	**15**
		Самостоятельная работа	**32**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Контроль облучения персонала и населения

Введение в дисциплину «Дозиметрический контроль персонала и населения». Основные цели и задачи курса. Основные объекты и структура контроля радиационной обстановки. Виды радиационного контроля. Индивидуальный дозиметрический контроль для персонала. Контроль радиационной обстановки на предприятиях и объектах, атомной промышленности. Мониторинг радиационной обстановки для населения. Радиационно-гигиеническое обследование жилых, общественных и производственных зданий. Радиационно-экологическое обследование участков территорий при подготовке к строительству и реконструкции зданий. Оценка радоноопасности зданий и территорий.

Темы лекций:

1. Индивидуальный дозиметрический контроль.
2. Мониторинг радиационной обстановки.
3. Оценка радоноопасности зданий и территорий.

Названия лабораторных работ:

1. Моделирование переноса радона и торона в однородном грунте (6 часов).
2. Моделирование переноса радона в многослойной геологической среде (6 часов).
3. Расчет плотности потока радона и торона с поверхности грунта (6 часов).

Раздел 2. Оценка радиационной обстановки окружающей среды

Механизмы, процессы и модели переноса радиоактивных газов в атмосфере, грунте и строительных материалах. Механизмы, процессы и модели переноса радиоактивных аэрозолей в атмосфере. Моделирование динамики объемной активности изотопов радона в воздухе помещений, атмосфере, грунте, строительных и других пористых материалах. Моделирование динамики объемной активности аэрозольных короткоживущих дочерних продуктов распада радона и торона в атмосфере при различных метеорологических условиях. Косвенные методы определения плотности потока радона и торона с поверхности строительных конструкций и грунта.

Темы лекций:

1. Модели переноса радиоактивных газов в грунте.
2. Модели переноса радиоактивных газов и аэрозолей в атмосфере.
3. Перенос радиоактивных газов внутри помещений.

Названия лабораторных работ:

1. Моделирование переноса природных радиоактивных газов радона и торона в атмосфере (6 часов).
2. Моделирование переноса короткоживущих дочерних продуктов распада радона и торона в атмосфере (6 часов).
3. Моделирование динамики осажденной на земную поверхность альфа- и бета-активности радионуклидов в периоды осадков (3 часа).

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в

следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Яковлева, Валентина Станиславовна. Инструментальные методы радиационных измерений: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.С. Яковлева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m166.pdf (контент)
2. Яковлева, Валентина Станиславовна. Методы определения объемной активности изотопов радона и продуктов распада в воздухе: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.С. Яковлева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 814 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m210.pdf (контент)
3. Яковлева, Валентина Станиславовна. Методы измерения плотности потока радона и торона с поверхности пористых материалов: монография [Электронный ресурс] / В.С. Яковлева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.37 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m61.pdf (контент)

Дополнительная литература

1. Яковлева В.С., Паровик Р.И. Численное решение уравнения диффузии – адвекции радона в многослойных геологических средах // Вестник КРАУНЦ. Физ.-мат. науки. 2011. № 1(2). С. 44-54. ISSN 2079-6641. DOI: 10.18454/2079-6641-2011-2-1-44-54. Схема доступа: http://krasec.ru/wp-content/uploads/2016/07/Yakovleva-1-2-2011-1.pdf
2. Яковлева В.С. Полевой метод измерения коэффициента диффузии радона и торона в грунте // Вестник КРАУНЦ. Физ.-мат. науки. 2014. № 1(8). С. 81-85. ISSN 2079-6641. DOI: 10.18454/2079-6641-2014-8-1-81-85. Схема доступа: http://krasec.ru/wp-content/uploads/2016/07/Yakovleva2014-1.pdf
3. Паровик Р.И. Модель нестационарной диффузии – адвекции радона в системе грунт – атмосфера // Вестник КРАУНЦ. Физ.-мат. науки. 2010. № 1(1). С. 39-45. ISSN 2079-6641. DOI: 10.18454/2079-6641-2010-1-1-39-45. Схема доступа: http://krasec.ru/wp-content/uploads/2016/07/vkam108.pdf

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - https://e.lanbook.com/
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - https://new.znanium.com/
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - https://urait.ru/
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/

5. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» - http://www.rosatom.ru/
6. Общероссийский математический портал - http://www.mathnet.ru/

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

1. Microsoft Office Standard 2013: Word, Excel, Power Point, Wolfram Mathematica

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	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. 2 228	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 2 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 122	Компьютер - 12 шт.; Доска аудиторная настенная – 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 122А	Компьютер - 12 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Доска аудиторная настенная – 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе общей характеристики образовательной программы по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерные физика и технологии», специализация «Радиационная безопасность человека и окружающей среды» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Профессор ОЯТЦ	Яковлева В.С.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения ядерно-топливного цикла ИЯТШ (протокол от «01» сентября 2020 г. №29-д).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры, д.т.н., доцент _____ Горюнов А.Г.
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

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