

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.

«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 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
Руководитель ООП
Преподаватель

А.Г. Горюнов

П.Н. Бычков

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)-2.2З1	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)-4.1З1	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)-13.331	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 дисциплине¹

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	Лекции	6
	РД 3	Лабораторные занятия	18

¹П.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»

²Результаты 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	Лекции	5
	РД 2	Лабораторные занятия	15
	РД 3	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. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: AdobeReader. 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. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: AdobeReader. 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. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: AdobeReader. 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» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность		ФИО
Профессор ОЯТЦ		Яковлева В.С.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения ядерно-топливного цикла ИЯТШ (протокол от «28» июня 2019 г. №16).

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)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 01.09.2020 №29-д