

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТЦ

О.Ю. Долматов

«25»

06

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЕ И РАДИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ

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	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ
Руководитель отделения			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
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)-12	Готовность к эксплуатации современного физического оборудования, приборов и технологий	И.ПК(У)-12.3	Выбирает и применяет дозиметрические и радиометрические приборы, в соответствии целям и задачам вида радиационного контроля	ПК(У)-12.3В1	Владеет опытом подбора дозиметрических и радиометрических приборов и методов для всех видов радиационного контроля
				ПК(У)-12.3У1	Умеет выбирать и применять дозиметрические и радиометрические приборы и методы, в соответствии с целями и задачами радиационного контроля
				ПК(У)-12.3З1	Знает методы дозиметрии, виды и основные технические характеристики дозиметрических и радиометрических приборов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части модуля специализации 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	
РД 1	Способен использовать технические средства и методы дозиметрии и радиометрии для измерения характеристик полей ионизирующих излучений, индивидуальных доз, мощности амбиентного эквивалента дозы, активности радионуклидов в различных средах.	И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-12.3
РД 2	Способен подбирать методы дозиметрии и, основанные на них дозиметрические и радиометрические приборы, в соответствии с	И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-12.3

	поставленными целями и задачами, в зависимости от вида радиационного контроля.	
--	--	--

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 (модуль) 1. Дозиметрические приборы и методы	РД 1 РД 2	Лекции	8
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	30
Раздел (модуль) 2. Радиометрические приборы и методы	РД 1 РД 2	Лекции	8
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	30

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Дозиметрические приборы и методы

Введение в дисциплину «Дозиметрические и радиометрические приборы и методы». Основные цели и задачи, структура курса. Дозиметры гамма- и рентгеновского излучения. Носимые радиометры-дозиметры. Пассивные методы индивидуальной дозиметрии для персонала. Термолюминесцентный метод дозиметрии. Фотографический метод дозиметрии. Индивидуальные дозиметры и комплексы индивидуального дозиметрического контроля.

Темы лекций:

1. Дозиметры гамма- и рентгеновского излучения.
2. Индивидуальные дозиметры и комплексы.
3. Пассивные методы дозиметрии.
4. Носимые радиометры-дозиметры.

Названия лабораторных работ:

1. Индивидуальный дозиметрический контроль с использованием ТЛД-дозиметров (4 часа).
2. Измерение дозового поля на открытых площадках с покрытием из разных материалов (4 часа).
3. Измерение зависимости мощности дозы гамма-излучения от расстояния до строительного объекта (4 часа).
4. Измерение пространственно-энергетического распределения гамма-излучения в парковых зонах (4 часа).

Раздел 2. Радиометрические приборы и методы

Классификация радиометров. Приборы для измерения поверхностного загрязнения альфа- и бета-излучающими радионуклидами. Приборы для измерения активности радиоактивных газов и аэрозолей в воздухе. Классификация методов для измерения объемной

активности аэрозольных дочерних продуктов распада в воздухе. Приборы и методы измерения активности радиоактивных газов в воздухе, грунте и воде. Приборы и методы для измерения плотности потока радона с поверхности строительных конструкций и грунта.

Темы лекций:

1. Детекторы альфа- и бета-излучения.
2. Многофункциональные радиометры-спектрометры.
3. Радиометры для измерения объемной активности радиоактивных газов.
4. Радиометры для измерения объемной активности радиоактивных аэрозолей.

Названия лабораторных работ:

1. Определение объемной активности радона по бета-излучению осажденных на фильтре аэрозолей (4 часа).
2. Измерение удельной активности радиоактивного газа радон в питьевой воде (4 часа).
3. Измерение коэффициента равновесия между радоном и дочерними продуктами его распада внутри и вне зданий (4 часа).
4. Измерение пространственно-энергетического распределения ионизирующих излучений в лесопарковой зоне (4 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. Дозиметрия и защита ионизирующих излучений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В.С. Яковлева, С.И. Арышев, А.Г. Кондратьева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m178.pdf>
2. Числов, Николай Николаевич. Основы защиты от ионизирующих излучений: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.Н. Числов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК), Кафедра физических методов и приборов контроля качества (ФМПК). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.4 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m206.pdf>
3. Машкович, Вадим Павлович. Защита от ионизирующих излучений: справочник / В.П. Машкович, А. В. Кудрявцева. — 5-е изд. — Москва: Столица, 2013. — 494 с.: ил. — Библиогр.: с. 479-489. — Предметный указатель: с. 490-492. — ISBN 978-5-90537-925-3.

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 2016 Standard Russian Academic
2. Microsoft Office 2013 Professional Plus Russian Academic
3. Google Chrome

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. 228	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 850 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 2 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов,	Индикатор ИФКУ - 2 шт; Радиометр радона "Рамон-02" - 1 шт; Дозиметр ДРГ-01Т1 - 1 шт;

	курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория). 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 121	Прибор УИМ 2-1М - 2 шт; Радиометр спектрометр РМ-1402М - 1 шт; Дозиметр-радиометр ДРБП-03 - 2 шт; Прибор прогноз - 1 шт; Установка дозиметрическая термолуминесцентная ДВГ-02ТМ с к-м дозиметров ДТЛ-02 - 1 шт; Комплекс измерительный для мониторинга радона, торона и их дочерних продуктов" Альфарад плюс"-1шт. Компьютер - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 9 посадочных мест; Доска аудиторная настенная – 1 шт.
--	--	---

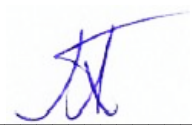
Рабочая программа составлена на основе общей характеристики образовательной программы по направлению подготовки 14.03.02 Ядерные физика и технологии, профиль / специализация «Радиационная безопасность человека и окружающей среды» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность		ФИО
Профессор ОЯТЦ		Яковлева В.С.

Программа одобрена на заседании ОЯТЦ ИЯТШ (протокол от «31» мая 2018 г. №3).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры

 А.Г. Горюнов

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения ядерно- топливного цикла (протокол)
2019/2020 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 08.05.2019 г. № 14
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 13.05.2020 г. № 28