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

ЯДЕРНАЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Направление подготовки/ специальность	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные физика и технологии		
Специализация	Пучковые и плазменные технологии		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
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		С.В. Беденко

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)-7	Способностью к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования.	И.ПК(У)-7.1	Способен соблюдать нормы и правила ядерной и радиационной безопасности, воздействия на окружающую среду, контроль за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной безопасности.	ПК(У)-7.1В1	Владеет методами обеспечения экологической безопасности энергетических установок
				ПК(У)-7.1У1	Умеет проводить измерения величин, характеризующих ионизирующее излучение, с помощью различной техники.
				ПК(У)-7.1З1	Знает правила экологической безопасности и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты
ОПК(У)-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	И.ОПК(У)-1.12	Способен осуществлять анализ состояния ядерной и радиационной безопасности ядерных объектах	И.ОПК(У)-1.12.В1	Владеет методами анализа безопасности действующих ядерных энергетических установок
				И.ОПК(У)-1.12.У1	Умеет классифицировать системы безопасности ядерных энергетических установок
				И.ОПК(У)-1.12.З1	Знает системы безопасности и анализ надежности систем безопасности.
				И.ОПК(У)-1.12.В2	Владеет навыками выбора необходимых средств измерения и оценки соответствия нормам радиационной
				И.ОПК(У)-1.12.У2	Умеет выбирать и применять средства измерения в соответствии с задачей, оформлять результаты измерения в соответствии с требованиями соответствующих стандартов и нормативных документов.
				И.ОПК(У)-1.12.З2	Знает методы и средства дозиметрии и радиометрии, нормы радиационной безопасности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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	
РД 1	Применять знания методов оценки ядерной и радиационной безопасности на ядерно-опасном объекте.	И.ПК(У)-7.1
РД 2	Выполнять расчеты дозовой нагрузки на персонал, осуществлять	И.ОПК(У)-1.12

	контроль за соблюдением экологической и техники безопасности на производстве.	И.ПК(У)-7.1
РД3	Применять экспериментальные методы оценки ядерной и радиационной опасности на ядерных объектах.	И.ОПК(У)-1.12
РД 4	Выполнять обработку и анализ дозиметрических данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях ядерно-опасного объекта.	И.ОПК(У)-1.12

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. Основы ядерной и радиационной безопасности.	РД1 РД2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Ядерная и радиационная безопасность на стадиях ЯТЦ	РД1 РД2 РД3	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Методы обеспечения ядерной и радиационной безопасности.	РД1 РД2 РД3 РД4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы ядерной и радиационной безопасности. Закон радиоактивного распада. Излучение РВ, ОЯТ, РАО и ядерно-делящихся материалов. Дозиметрия источников ионизирующего излучения. Основные правила обращения с источниками ионизирующих излучений. Современная система дозиметрических величин.

Темы лекций:

1. Состояние и перспективы мирового и российского ядерного топливного цикла.
2. Источники ионизирующего излучения на стадиях ЯТЦ.

Темы практических занятий:

1. Законы радиоактивного распада.
2. Дозиметрия ионизирующего излучения.

Названия лабораторных работ:

1. Гамма-спектрометрические методы контроля уровней излучения.

Раздел 2. Ядерная и радиационная безопасность на стадиях ЯТЦ.

Нормы радиационной безопасности на стадиях ЯТЦ. Ядерно-физические параметры делящихся материалов. Проблемы обеспечения ядерной и радиационной безопасности на производстве.

Темы лекций:

1. Ядерная и радиационная безопасность на стадиях ЯТЦ.
2. Ядерно-физические параметры делящихся материалов.

Темы практических занятий:

1. Альфа-излучение ядерных делящихся материалов.
2. Собственное нейтронное излучение ядерных делящихся материалов.

Названия лабораторных работ:

1. Контроль ядерных материалов по собственному нейтронному и альфа- излучению: компьютерное моделирование.

Раздел 3. Методы обеспечения ядерной и радиационной безопасности.
Инженерные методы расчета защиты от излучения. Методы и приборы практической дозиметрии. Ядерно-физические методы исследования.

Темы лекций:

1. Инженерные методы расчета защиты от излучения.
2. Методы и приборы практической дозиметрии.

Темы практических занятий:

1. Дозиметрия нейтронного и гамма-излучения.
2. Нейтронное излучение подкритических сред.

Названия лабораторных работ:

1. Радиометрия нейтронного поля подкритических сред.

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

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Бекман, И. Н. Ядерные технологии: учебник для вузов / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020 — (Высшее образование). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт: [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/426112 - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Беденко, Сергей Владимирович. Ядерная безопасность при хранении облученного керамического ядерного топлива: учебное пособие / С. В. Беденко, И. В. Шаманин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). —

Томск: Изд-во ТПУ, 2013 – URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m213.pdf . — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Бушуев, А.В. Методы и приборы измерений ядерных материалов: лабораторный практикум: учебное пособие / А. В. Бушуев, А. Ф. Кожин, Е. В. Петрова, Т. Б. Алеева. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2011. — 156 с. – Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75761 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Беденко, С. В. Основы учета и контроля делящихся материалов в производстве: учебное пособие / С. В. Беденко, И. В. Шаманин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m259.pdf — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Атомная энергия: теоретический и научно-технический журнал / Росатом; Ядерное общество России (ЯОР). — Москва: Атомная энергия, 1956-2017, 2019-. — С 2019 г. журнал представлен в электронном виде. — Издается с 1956 г. — ежемесячно. — URL: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7671 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Атомная техника за рубежом: научно-технический журнал / Росатом; Ядерное общество России (ЯОР). — Москва: Атомная энергия, 1956-2017, 2019-. — Издается с 1957 г. — ежемесячно. — URL: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8414 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. http://www.lib.tpu.ru/ - Научно-техническая библиотека ТПУ
2. http://www.sciencedirect.com/
3. http://www.springerlink.com/
4. Сборник программного обеспечения для студентов НИ ТПУ, режим доступа https://vap.tpu.ru
5. Концерн «РОСЭНЕРГОАТОМ» - https://www.rosenergoatom.ru/

Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – http://www.consultant.ru/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/
5. Электронно-библиотечная система «Лань» - https://e.lanbook.com/
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - https://new.znanium.com/
7. Электронная библиотека Grebennikon - http://www.lib.tsu.ru/ru/news/elektronnaya-biblioteka-grebennikon-0

Свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Document Foundation LibreOffice.

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

1. Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian Academic; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;

2. Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player;
3. Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education;
4. Google Chrome; Mozilla Firefox ESR;
5. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
6. Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player.

7. Требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	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, 2 248	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; шкаф для документов - 10 шт.; тумба подкатная - 5 шт.; комплект учебной мебели на 30 посадочных мест; компьютеры - 2 шт.; принтер - 1 шт.; проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2 318	МКС-01Р Радиометр-дозиметр - 1 шт.; комплект учебной мебели на 9 посадочных мест; стол лабораторный - 14 шт.; компьютер - 3 шт.; принтер - 1 шт.
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, 2 321	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; компьютер - 13 шт.; телевизор - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2 332	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; комплект учебной мебели на 120 посадочных мест; компьютер - 1 шт.; проектор - 1 шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2 248Б	Прибор ПСО 2-4 - 1 шт.; блок БВ-22 - 1 шт.; источник питания НУ-3003 - 2 шт; источник нейтронного излучения плутоний-бериллиевый тип ИБН-10 - 1 шт; корпус активной зоны - 1 шт.; комплект учебной мебели на 6 посадочных мест; компьютер - 1 шт.

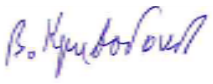
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.03.02 Ядерные физика и технологии, специализация «Пучковые и плазменные технологии» (прием 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент		С.В. Беденко

Программа одобрена на заседании НОЦ Б.П. Вейнберга ИЯТШ (протокол от 01.09.2020 г. № 43).

Заведующий кафедрой –
руководитель Научно-
образовательного центра Б.П.
Вейнберга
на правах кафедры, д.ф.-м.н,
профессор



Кривобоков В.П./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Б.П. Вейнберга (протокол)
2021/22 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлен список литературы 3. Обновлен перечень профессиональных баз 4. Обновлены материалы в ФОС дисциплины 5. Обновлено материально-техническое обеспечение	№ 52 от 30.08.2021 г.
2022/23 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен список литературы 4. Обновлено материально-техническое обеспечение	№65 от 30.06.2022 г.