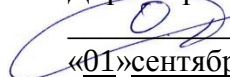


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТН

 (Долматов О.Ю.)
«01» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОБРАЩЕНИЯ С
РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ**

Направление подготовки/ специальность	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные физика и технологии		
Специализация	Ядерные реакторы и энергетические установки		
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	22	
	Практические занятия	22	
	Лабораторные занятия	0	
	ВСЕГО	44	
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ
---------------------------------	---------	---------------------------------	------

Заведующий кафедрой - руководитель отделения		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		П.Н. Бычков
Преподаватель		П.М. Гаврилов

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)-11	Способностью к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования	И.ПК(У)-11.2	Способен осуществлять обращение с РАО при соблюдении требований технологической документации	ПК(У)-11.231	Знает правила транспортировки радиоактивных отходов
				ПК(У)-11.2У1	Умеет использовать технологическую документацию по приему и временному хранению ТРО
				ПК(У)-11.2В1	Владеет навыком применения средств индивидуальной и коллективной защиты
ОПК(У)-3	Способен использовать в профессиональной деятельности современные информационные системы, анализировать возникающие при этом опасности и угрозы, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	И.ОПК(У)-3.2	Демонстрирует понимание нормативных правовых актов Российской Федерации, касающихся вопросов безопасности и качества в области использования атомной энергии	ОПК(У)-3.2В1	Владеет навыками применения норм и правил при обращении с радиоактивными отходами
				ОПК(У)-3.231	Знает порядок учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов
				ОПК(У)-3.2.У1	Умеет определять свойства применяемого топлива и продуктов его сгорания
				ОПК(У)-3.231	Знает основы радиационной безопасности, нормы радиационной безопасности
				ОПК(У)-3.2В2	Владеет знаниями о критериях разделения радиоактивных отходов по категориям
ПК(У)-12	Готовностью к эксплуатации современного физического оборудования, приборов и технологий	И.ПК(У)-12.4	Осуществляет эксплуатацию специализированного оборудования	ПК(У)-12.433	Знает назначение, устройство и принцип работы обслуживаемого оборудования
				ПК(У)-12.4В1	Владеет контрольно-измерительным оборудованием
				ПК(У)-12.4У1	Умеет использовать методы и способы дезактивации

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 навыки владения технологической документацией по приему и временному хранению радиоактивных отходов		И.ПК(У)-11.2
РД 2	Самостоятельно осуществлять мероприятия по соблюдению порядка учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов		И.ОПК(У)-3.2
РД 3	Выполнять измерительно-вычислительные операции, связанные с анализом ядерных материалов и радиоактивных веществ.		И.ПК(У)-12.4

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. Образование РАО на этапах ЯТЦ	РД1 РД2	Лекции	12
		Практики	12
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	32
Раздел 2. Обращение с РАО	РД3	Лекции	10
		Практики	10
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	32

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Образование РАО на этапах ЯТЦ

В разделе рассматриваются основные аспекты образования РАО на этапах ядерно-топливного цикла, а также правовые основы обращения с ОЯТ и РАО.

Темы лекций:

1. Введение в основы обращения с радиоактивными отходами.
2. Система государственного учета и контроля РВ и РАО.
3. Облученное ядерное топливо.
4. Радиоактивные отходы на этапах ЯТЦ.
5. Транспортировка р/а сырья, ядерного топлива, ОЯТ и РАО.

Темы практических занятий:

1. Замкнутый ядерный топливный цикл, как основа радикального решения проблемы обращения с ОЯТ и РАО.
2. Выгорание топлива и образование продуктов деления в РУ типа ВВЭР
3. Выгорание топлива и образование продуктов деления в РУ типа ГТ-МГР
4. Расчет изменения активности продуктов деления при хранении ОЯТ легководных реакторов с высоким выгоранием ядерного топлива

Раздел 2. Обращение с РАО

В разделе представлены методики по безопасному обращению с РАО, а так же основы процесса трансмутации облученного ядерного топлива.

Темы лекций:

1. Опыт обращения с РАО.
2. Физические основы и принципы трансмутации.
3. Естественная безопасность при обращении с РАО.
4. МОКС – топливо.

Темы практических занятий:

1. Расчет составляющих активности ОЯТ и РАО для реакторов ВВЭР и ГТ-МГР.
2. Расчет изменения относительной опасности продуктов деления и трансурановых

- элементов в различное время после выгрузки ОЯТ.
3. Определение времени достижения радиационно-миграционного баланса ДВАО и природного урана.
 4. Расчет радиационно-эквивалентной активности долгоживущих высокоактивных отходов современных реакторов.

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;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Ядерная энергия, ядерный топливный цикл и прикладные ядерные технологии: учебное пособие / В. И. Бойко [и др.]; под ред. В. И. Бойко, М. Е. Силаева. — Москва: Изд-во МНТЦ, 2011. — 282 с.: ил. — Образовательная программа в области физической ядерной безопасности. — Библиогр.: с. 218-222.
2. Методы и приборы для измерения ядерных и других радиоактивных материалов: учебное пособие / В. И. Бойко [и др.]; под ред. В. И. Бойко, М. Е. Силаева. — Москва: Изд-во МНТЦ, 2011. — 356 с.: ил. — Образовательная программа в области физической ядерной безопасности. — Библиогр.: с. 356.
3. Беденко Сергей Владимирович. Основы учета и контроля делящихся материалов в производстве: учебное пособие [Электронный ресурс] / С. В. Беденко, И. В. Шаманин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.4 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m259.pdf>

Дополнительная литература (указывается по необходимости)

1. Карелин Владимир Александрович. Технология переработки облученного ядерного топлива: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. А. Карелин, А. Н. Страшко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — 1 компьютерный файл (pdf; 1 297 КВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2018. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2018/m038.pdf>
2. Экология. Основы геоэкологии: учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / А. Г. Милютин [и др.]; под ред. А. Г. Милютина. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Юрайт, 2013. — Бакалавр. Базовый курс. — Бакалавр. Углубленный курс. — Электронные учебники издательства Юрайт. — Электронная копия печатного издания. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2415.pdf>

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 (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 248	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.03.02 Ядерные физика и технологии, профиль «Ядерные реакторы и энергетические установки» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):
доцент

С.В. Беденко

Программа одобрена на заседании ОЯТЦ ИЯТШ (протокол от «01» сентября 2020 г. №29-д).

Руководитель выпускающего отделения
д.т.н, профессор

/А.Г. Горюнов/

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

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