

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

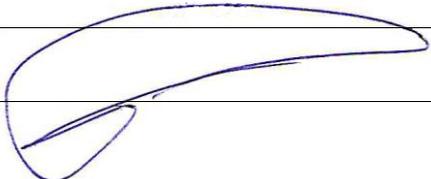
2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

УЧЁТ И КОНТРОЛЬ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки/ специальность	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные физика и технологии		
Специализация	Безопасность и нераспространение ядерных материалов		
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	11	
	Лабораторные занятия	11	
	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		Д.А. Седнев

2020г.

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
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)-3.1	Демонстрирует знания сущности и значения информации в развитии объектов использования атомной энергии, опасностей и угроз, возникающих в процессе обращения ядерных материалов, радиоактивных веществ и эксплуатации систем безопасности	ОПК(У)-3.1.У3	Умеет использовать нормативно-правовые документы в своей деятельности
ПК(У)-11	способностью к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования	И.ПК(У)-11.2	Способен обслуживать технологическое оборудование и соблюдать технологическую дисциплину	ПК(У)-11.2В1	Владеет навыками обслуживания технологического оборудования и соблюдения технологической дисциплины
				ПК(У)-11.2У1	Умеет проводить оценку возможных последствий аварий, вызванных нарушением технологической дисциплины
				ПК(У)-11.2З1	Знает основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК(У)-13	способностью к оценке ядерной и радиационной безопасности, к оценке воздействия на окружающую среду, к контролю за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда	И.ПК(У)-13.3	Демонстрирует понимание нормативных правовых актов Российской Федерации, касающихся вопросов безопасности и качества в области использования атомной энергии	ПК(У)-13.3В1	Владеет опытом работы со справочной информацией и методическими рекомендациями в области СГУК ЯМ, РВ и РАО
				ПК(У)-13.3У1	Умеет работать с нормативными документами: применяет нормативную и техническую документацию с СГУК ЯМ, составлять положения и инструкции по УиК ЯМ в организации
				ПК(У)-13.3З1	Знает основные требования к учету и контролю ядерных материалов в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии
				ПК(У)-13.3У4	Умеет производить работы с соблюдением требований охраны труда, правил и инструкций по радиационной, ядерной и пожарной безопасности
				ПК(У)-13.3З4	Знает требования охраны труда, производственной санитарии, нормы и правила экологической, пожарной, радиационной и ядерной безопасности

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
		И.ПК(У)-13.4	Умеет осуществлять учет и контроль за ЯМ, РВ и РАО	ПК(У)-13.1В1	Владеет опытом оформления сопроводительных и учетных/отчетных документов в системе учета и контроля для ЯМ, РВ и РАО
				ПК(У)-13.131	Знает основные принципы организации Государственных систем учета и контроля ЯМ, РВ и РАО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной 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	Демонстрировать культуру мышления, способность к обобщенному анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	И.ОПК(У)-3.1
РД 2	Способность к приемке и освоению вводимого оборудования, составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний.	И.ПК(У)-11.2
РД 3	Использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области.	И.ПК(У)-13.3
РД 4	Оценивать ядерную и радиационную безопасность, воздействие на окружающую среду, контроль за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда.	И.ПК(У)-13.4

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 (модуль) 1. Ключевые моменты организации учета и контроля ядерных материалов	РД1, РД 3, РД 4	Лекции	14
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	34
Раздел (модуль) 2. Технологии автоматизации и компьютеризации в системе учета и контроля ядерных материалов	РД2, РД 3	Лекции	8
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	30

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Ключевые моменты организации учета и контроля ядерных материалов

Место учета и контроля в системе физической защиты, учета и контроля ядерных материалов. Нормативно-правовая база, обеспечивающая функционирование системы учета и контроля в Российской Федерации. Принципы учета и контроля ядерных материалов в соответствии с Основными правилами учета и контроля ядерных материалов: элементы, процедуры и методики.

Темы лекций:

1. Введение в учет и контроль (УиК) ядерных материалов (ЯМ).
2. Основные принципы организации Государственной системы учета и контроля ядерных материалов.
3. Система материального баланса.
4. Физическая инвентаризация как основная процедура учета и контроля ЯМ
5. Контрольные измерения.
6. Особенности различных элементов ЯТЦ с точки зрения процесса нераспространения и СУиК ЯМ.
7. Организация ЗБМ.

Темы практических занятий:

1. Концепция ядерного топлива
2. Концепция ядерного топливного цикла
3. Месторождения, добыча и первичная обработка природных ядерных материалов

Названия лабораторных работ:

1. Планирование и проведение физической инвентаризации
2. Определение массы образцов ядерных материалов методов взвешивания
3. Использование средств контроля доступа в учете и контроле ядерных материалов

Раздел 2. Технологии автоматизации и компьютеризации в системе учета и контроля ядерных материалов

Понятие автоматизированного сбора данных. Технологии автоматизированного сбора данных, их сравнение. Анализ требований и возможность применения автоматизированного сбора данных в системах учета и контроля ядерных материалов. Требования автоматизации систем учета и контроля ядерных материалов в нормативно-правовой документации. Современные информационные технологии. Классификация ядерных объектов и требования к компьютеризированным системам учета и контроля.

Темы лекций:

8. Понятие автоматизированного сбора данных.
9. Автоматизация процессов измерения ЯМ.
10. Использование баркодной технологии для идентификации ЯМ.
11. Понятие компьютеризированных СУиК.

Темы практических занятий:

4. Изотопное обогащение урана
5. Технологии изготовления ТВЭЛов и ТВС
6. Технологии использования топлива в ядерных реакторах

Названия лабораторных работ:

4. Обеспечение безопасности информации в локальных сетях под управлением операционной системы WINDOWS NT
5. Штриховое кодирование в учете и контроле ядерных материалов

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;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;
- Анализ научных публикаций по определенной теме исследования;
- Подготовка к экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

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> (дата обращения: 17.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
2. Пряхин Анатолий Евгеньевич. Основы физической защиты ядерных материалов и установок: учебное пособие для вузов / А. Е. Пряхин, Б. А. Яценко. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 270 с.: ил. – Текст: непосредственный.
3. 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. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75761> (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Пронкин Н.С. Регулирование безопасности обращения с радиоактивными отходами: учебное пособие / Н.С. Пронкин, Р.Б. Шарафутдинов, Н.И. Гераскин. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2011. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75763> (дата обращения: 17.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Широков Ю.А. Надзор и контроль в сфере безопасности: учебник / Ю.А. Широков. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 412 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123675> (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Технические аспекты ядерного нераспространения: учебное пособие / Э.Ф. Крючков, Н.И. Гераскин, В.Б. Глебов, В.М. Муругов. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2010. — 224 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75756> (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Гордон Б.Г. Безопасность ядерных объектов: учебное пособие / Б.Г. Гордон. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2014. — 384 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103215> (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Пронкин Н.С. Метрология, стандартизация и сертификация в атомной отрасли: монография / Н.С. Пронкин, В.М. Немчинов; под редакцией В.М. Немчинова. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2014. — 400 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103218> (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>.
2. Электронно-библиотечная система «НТБ» <http://www.lib.tpu.ru>.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины (заполняется при наличии)

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 (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 314	Пломбир банковский в комплекте - 5 шт.; Тросорез "Трос-3" в комплекте - 5 шт.; Тросорез "Трос-5" в комплекте - 5 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-5000г с гирей калибровочной 2 кг F2 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф общелабораторный - 1 шт.; Стол лабораторный - 6 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Принтер - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 313	Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.03.02 Ядерная физика и технологии, профиль «Безопасность и нераспространение ядерных материалов» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

доцент

Д.А. Седнев

Программа одобрена на заседании кафедры ФЭУ (протокол от «18 »мая 2017 г. №93).

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)
2018/2019 учебный год	<ol style="list-style-type: none">1. Обновлено программное обеспечение2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем3. Обновлено содержание разделов дисциплины4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС5. Изменена система оценивания	От 27.08.2018г. № 3-д
2019/2020 учебный год	<ol style="list-style-type: none">1. Обновлено программное обеспечение2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем3. Обновлено содержание разделов дисциплины4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 28.06.2019 №16
2020/2021 учебный год	<ol style="list-style-type: none">1. Обновлено программное обеспечение2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем3. Обновлено содержание разделов дисциплины4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 01.09.2020 №29-д