

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

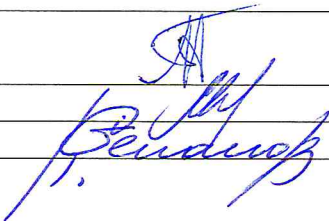
Долматов О.Ю.

«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ, УЧЁТА
И КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки/ специальность	14.04.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные реакторы и материалы		
Специализация	Безопасность и нераспространение ядерных материалов		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		64
Самостоятельная работа, ч			152
ИТОГО, ч			216
В том числе отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работы)			КР

Вид промежуточной аттестации	Экзамен Диф.зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ
Заведующий кафедрой- руководитель отделения			А.Г. Горюнов
Руководитель ООП			М.С. Кузнецов
Преподаватель			Б.П. Степанов

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
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	И.ОПК-1.2	Анализирует и оценивает параметры и критерии разрабатываемых систем физической защиты в целях обеспечения безопасной эксплуатации ядерного объекта	ОПК-1.2В1	Владеет опытом проведения работ, связанных с использованием современных методик проектирования автоматизированных систем физической защиты на ядерном объекте
				ОПК-1.2У1	Умеет создавать эффективные автоматизированные системы физической защиты на ядерном объекте, формировать требования к структурным элементам на основе выполняемого концептуального проектирования системы физической защиты
ПК(У)-1	Способность к созданию теоретических и математических моделей в области ядерной физики и технологий	И.ПК(У)-1.1	Проводит исследования, основанные на использовании теоретических и математических моделей параметров процессов и производств в атомной отрасли	ПК(У)-1.1В3	Владеет опытом моделирования функционирования элементов автоматизированной системы физической защиты и взаимодействия подсистем при противодействии внешним, внутренним угрозам
				ПК(У)-1.1У3	Умеет создавать описание модели нарушителя, формировать сценарии несанкционированных действий и оценивать возможные радиационные последствия совершаемых действий в отношении предметов физической защиты на ядерном объекте
				ПК(У)-1.1З3	Знает требования по обеспечению безопасности при обращении ядерных материалов и эксплуатации ядерных установок на объектах использования атомной энергии
ПК(У)-5	Способность к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в атомной отрасли РФ	И.ПК(У)-5.3	Проводит анализ уязвимости ядерного объекта, выполняет концептуальное проектирование системы физической защиты, оценку ее эффективности в рамках действующих требований нормативных и объектовых документов	ПК(У)-5.3В1	Владеет опытом оценки эффективности проектируемой автоматизированной системы физической защиты, разработки предложений по совершенствованию и модернизации системы физической защиты, процедур учета и контроля ядерных материалов
				ПК(У)-5.3У1	Умеет использовать нормативные документы по проведению анализа уязвимости ядерного объекта, требования по проведению проектирования автоматизированной системы физической защиты и оценки ее эффективности
				ПК(У)-5.3З1	Знает законодательную базу в области использования атомной энергии, особенности применения норм и правил по обеспечению физической защиты ядерных материалов и ядерных установок, выполнения на ядерном объекте процедур учета и контроля ядерных материалов на ядерных объектах

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	Ставить и решать инженерные задачи, реализовывать проекты в области использования атомной энергии, обеспечивать безопасное обращения ядерных материалов путем создания систем учета, контроля и физической защиты ядерных материалов на ядерных объектах	И.ОПК-1.2
РД 2	Создавать модели, описывающие процессы, протекающие на предприятиях ЯТЦ, организовывать процедуры при проведении учета и контроля ЯМ, а также при функционировании систем физической защиты на объектах использования атомной энергии с учетом требований нормативной базы РФ	И.ПК(У)-1.1
РД 3	Проводить анализ уязвимости ядерного объекта, выполнять проектирование автоматизированной системы физической защиты, анализировать радиационные риски и сценарии потенциально возможных аварий и несанкционированных действий нарушителей, руководствуясь законами и нормативными документами, требованиям норм и правил в области использования атомной энергии	И.ПК(У)-5.3
РД4	Уметь готовить исходные данные для выбора и обоснования организационных решений для управления элементами комплекса инженерно-технических средств физической защиты на основе анализа техническую информации и применения современных компьютерных технологий проектирования автоматизированных систем физической защиты; разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектные работы	И.ПК(У)-5.3

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	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Организационные основы функционирования систем физической защиты, учета и контроля ядерных материалов	РД1	Лекции	4
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	50
Раздел (модуль) 2. Проектирование и построение автоматизированной системы физической защиты на ядерном объекте	РД2, РД4	Лекции	6
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	60

Раздел (модуль) 3. Управление комплексом инженерно-технических средств физической защиты	РДЗ, РД4	Лекции	6
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	42

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Организационные основы функционирования систем физической защиты, учета и контроля ядерных материалов

Основные подходы, реализуемые при организации и функционировании систем ФЗ, У и К ЯМ. Цели, выполняемые функции, характеристики. Назначение, структура и принципы функционирования систем физической защиты, систем учета и контроля ядерных материалов на ядерном объекте. Процедуры, методы и средства функционирования систем ФЗ, У и К ЯМ.

Темы лекций:

1. Организация систем физической защиты, учета и контроля ядерных материалов на ядерном объекте.
2. Организация внутриабъектового и пропускного режима.
3. Функционирование процедур безопасного обращения ядерных материалов.

Темы практических занятий:

1. Требования по организации СФЗ на ЯО.
2. Организационные мероприятия по реализации пропускного режима.
3. Категорирование предметов физической защиты.
4. Выбор структуры СФЗ.
5. Функционирование СФЗ на ЯО.

Названия лабораторных работ:

1. Выполнение процедур обнаружения запрещенных предметов.

Раздел 2. Проектирование и построение автоматизированной системы физической защиты на ядерном объекте

Структура АС ФЗ. Основные требования, предъявляемые к организации и построению АС ФЗ на ЯО. Этапы проектирования СФЗ.

Назначение организационных мероприятий, функционирование комплекса инженерно-технических средств физической защиты на ЯО. Выбор структуры СФЗ, оснащение границ охраняемых зон.

Темы лекций:

4. Основы проектирования АС ФЗ.
5. Построение и функционирование элементов АС ФЗ.

Темы практических занятий:

6. Реализация пропускной режим на объекте.
7. Комплекс инженерно-технических средств ФЗ.
8. Оснащение периметра ЯО.
9. Организация и оснащение людского, транспортного и железнодорожного КПП.
10. Система контроля и управления доступом.

Названия лабораторных работ:

2. Построение систем контроля и управления доступом на основе биометрических средств идентификации «Biosmart».

Раздел 3. Управление комплексом инженерно-технических средств физической защиты

Организация и оснащение центрального пункта управления в СФЗ. Контроль и управление санкционированным доступом на ЯО. Аппаратура сбора и обработки информации. Методы интеграции устройств сбора информации и автономных подсистем СФЗ в единую систему.

Темы лекций:

6. Организация центрального пункта управления.
7. Оснащение центрального пульта управления.
8. Функционирование элементов СФЗ при возникновении сигналов тревоги.

Темы практических занятий:

11. Проведение анализа уязвимости гипотетического ЯО.
13. Формирование структуры АС ФЗ.
14. Выбор элементов и устройств комплекса инженерно-технических средств ФЗ.
15. Организация центрального пункта управления.
16. Выбор проекта оснащения центрального пульта управления.

Названия лабораторных работ:

3. Моделирование работы центрального пункта управления СФЗ.

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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям;
- Выполнение курсового проекта;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Введение в безопасность и нераспространение ядерных материалов: учебное пособие / В. И. Бойко, И. Г. Жерин, Г. Н. Колпаков [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); под ред. Н. Н. Сокова; В. И. Бойко. — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — 373 с.: ил. — Библиография в конце глав. — Текст: непосредственный.
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. Ядерная энергия, ядерный топливный цикл и прикладные ядерные технологии: учебное пособие / В. И. Бойко, Ю. В. Данейкин, В. Д. Каратаев [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. — Текст: непосредственный.

Дополнительная литература:

1. Беденко Сергей Владимирович. Надзор и контроль в сфере безопасности. Учет и контроль делящихся материалов: учебное пособие для магистратуры / С. В. Беденко, И. В. Шаманин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Москва: Юрайт, 2016. — 91 с.: ил. — Текст: непосредственный.
2. Беспалов В. И. Надзор и контроль в сфере безопасности. Радиационная защита: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. И. Беспалов. — 5-е изд., доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 507 с. - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/445692> (дата обращения: 10.03.2019). -). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ядерный топливный цикл и режим нераспространения: учебное пособие для вузов / В. И. Бойко, Д. Г. Демянюк, Д. С. Исаченко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m161.pdf> (дата обращения: 10.03.2019) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
4. Габараев Борис Арсентьевич. Атомная энергетика XXI века: учебное пособие / Б. А. Габараев, Ю. Б. Смирнов, Ю. С. Черепнин. — Москва: Изд-во МЭИ, 2013. — 251 с.: ил. — Текст: непосредственный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

- Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>.
- Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>.

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

Программное обеспечение Интеллект; Impinj Speedway Revolution R420 тестовая программа для настройки и обеспечения работы; Модуль «Biosmart-Full version»; Программное обеспечение по видеоаналитике, интегрированное с системой контроля и управления доступом, системой охранной сигнализации; ПО Удалённое рабочее место Интеллект

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 (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 312.	Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест, Автоматизированное рабочее место - 1 шт.; Система радиационного мониторинга для контроля проноса ядерных материалов - 1 шт.; Сетевая IP-видеокамера Cisco CIVS-IPC-2520V - 1 шт.; Учебная система радиолучевой охранной сигнализации "Астра" - 1 шт.; Аналитический комплекс систем безопасности, устройств идентификации, средств видеорегистрации и обнаружения - 1 шт.; Учебная система обеспечения безопасности физической защиты - 1 шт.; Ламинатор д/изготов. пропусков Fellowes SPLA4 - 1 шт.; Цветная видеокамера SAMSUNG SVD-4400P - 1 шт.; Комплекс систем безопасности и видеонаблюдения - 1 шт.; Фотоаппарат Canon PowerShot S5 IS - 1 шт.; Печатающее устройство STYLUS Photo R800 - 1 шт.; Машина д/нарезк спец. пл. материалов Warrior 21173C - 1 шт.; Компьютер - 15 шт.; Принтер - 3 шт
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового	Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт

	проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 313.	
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. 2 321	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест;Тумба стационарная - 3 шт.; Телевизор - 1 шт.; Принтер - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.04.02 Ядерные физика и технологии, профиль / специализация «Безопасность и нераспространение ядерных материалов» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЯТЦ ИЯТШ	Б.П. Степанов

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения ядерно-топливного цикла ИЯТШ (протокол от «28» 06 2019г. №16).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения ЯТЦ
на правах кафедры, д.т.н.



подпись

Горюнов А.Г.

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЯТЦ ИЯТШ (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	Протокол №28-д от 25.06.2020