

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.
«__» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
--

Направление подготовки Образовательная программа (профиль) Специализация Уровень образования	14.04.02 Ядерные физика и технологии		
	Nuclear Science and Technology		
	Nuclear Safety, Security and Non-Proliferation of Nuclear Materials (Безопасность и нераспространение ядерных материалов)		
	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ
Зав. кафедрой-руководитель ОЯТЦ			А. Г. Горюнов
Руководитель ООП			В. В. Верхотурова
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
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.1	Анализирует проблемную ситуацию и (или) задачу, выделяя её базовые составляющие	УК(У)-1.1В2	Владеет методиками постановки цели, определения способов её достижения, разработки стратегий действий
				УК(У)-1.1У2	Умеет разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации
				УК(У)-1.1З2	Знает методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1	Управляет проектом, выделяя этапы жизненного цикла проекта, определяет связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решения	УК(У)-2.1В2	Владеет методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
				УК(У)-2.1У2	Умеет объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта, определять основные этапы и направления работ
				УК(У)-2.1З2	Знает этапы разработки и реализации проекта
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.2	Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке (английском)	УК(У)-4.2В1	Владеет навыками монологического высказывания на иностранном языке (английском) по профилю своей специальности, аргументировано излагая свою позицию и используя вспомогательные средства (таблицы, графики, диаграммы и т.п.)
				УК(У)-4.2У1	Умеет составлять и представлять техническую и научную информацию, используемую в профессиональной деятельности, в виде презентации
		И.УК(У)-4.3	Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на иностранном языке (английском), выбирая подходящий формат	УК(У)-4.3В1	Владеет полученными знаниями по иностранному языку (английскому) на достаточном уровне в своей будущей профессиональной деятельности
				УК(У)-4.3У1	Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке (английском), принятых

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					в международной среде
ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2.1	Выполняет, производит оценку и представляет результаты выполненной работы, руководствуясь современными методами исследования	ОПК(У)-2.1В2	Владеет опытом использования основных методов создания проектов и построения систем безопасности на объектах использования атомной энергии
				ОПК(У)-2.1У2	Умеет использовать нормативные правовые документы и техническую документацию в своей деятельности, проектировать системы безопасности, анализировать технические решения для оптимизации структуры системы физической защиты, учета и контроля ядерных материалов
				ОПК(У)-2.1У4	Умеет использовать нормативные правовые документы и техническую документацию в своей деятельности, проектировать системы безопасности, анализировать технические решения для оптимизации структуры системы физической защиты, учета и контроля ядерных материалов
				ОПК(У)-2.132	Знает способы осуществления и методы анализа технологической деятельности как объекта управления в области использования атомной энергии
				ОПК(У)-2.133	Знает способы осуществления и методы анализа технологической деятельности как объекта управления в области использования атомной энергии
ПК(У)-6	Способен анализировать и оценивать технические и расчетно-теоретические разработки, учитывать их соответствие законам, нормам и правилам в области использования атомной энергии, экологической безопасности и другим нормативным актам	И.ПК(У)-6.5	Выполняет концептуальное проектирование системы безопасности, оценку ее эффективности в рамках действующих требований нормативных и объектовых документов	ПК(У)-6.5В1	Владеет опытом использования основных методов создания проектов и построения систем безопасности на объектах использования атомной энергии
				ПК(У)-6.5У1	Умеет использовать нормативные правовые документы и техническую документацию в своей деятельности, проектировать системы безопасности, анализировать технические решения для оптимизации структуры системы физической защиты,

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					учета и контроля ядерных материалов
				ПК(У)-6.531	Знает способы осуществления и методы анализа технологической деятельности как объекта управления в области использования атомной энергии
ПК(У)-7	Способен применять методы оптимизации, анализа вариантов и учета неопределённости при проектировании систем учета, контроля и физической ядерной безопасности ядерного топливного цикла	И.ПК(У)-7.3	Проводит анализ уязвимости ядерного объекта, выполняет проектирование системы физической защиты, оценку ее эффективности в рамках действующих норм и требований в области использования атомной энергии	ПК(У)-7.3В1	Владеет методами анализа, опытом решения поставленной задачи проектирования эффективной систем физической защиты в зависимости от особенностей ядерного объекта
				ПК(У)-7.3У1	Умеет анализировать и выделять базовые составляющие поставленной задачи при организации системы физической защиты
				ПК(У)-7.331	Знает методы и принципы организации системы физической защиты при обеспечении режимов безопасного обращения ядерных материалов и эксплуатации ядерных установок на объектах использования атомной энергии
ПК(У)-8	Способен формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете, оборудования, установок и систем контроля за параметрами ионизирующих излучений при обращении с ядерными материалами, радиоактивными веществами и радиоактивными отходами	И.ПК(У)-8.2	Выполняет расчёт и проектирование эффективной системы физической защиты для объектов использования атомной энергии	ПК(У)-8.2В1	Владеет опытом формирования технического задания на создание системы физической защиты, оснащения и комплектования проекта инженерными и техническими средствами
				ПК(У)-8.2У1	Умеет использовать нормативно-правовые документы в своей деятельности, проектировать системы физической защиты, выполнять сравнение технических решений для оптимизации структуры системы физической защиты на объекте использования атомной энергии
				ПК(У)-8.231	Знает назначение и функционирование основных элементов и устройств систем физической защиты, особенности эксплуатации технических устройств

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	Способность определять, формулировать, решать междисциплинарные инженерные задачи в ядерной области с использованием профессиональных знаний и современных методов исследования с использованием иностранного языка (английского).	И.УК(У)-1.1 И.УК(У)-2.1 И.УК(У)-4.2 И.УК(У)-4.3
РД 2	Разрабатывать меры по снижению рисков и обеспечению безопасности на объектах использования атомной энергии, руководствуясь законами и нормативными документами российского и международного уровня. Обеспечивать требования внутренних и объектовых нормативных актов на ядерных, радиационных объектах в вопросах организации и функционирования систем физической защиты при использовании ядерных технологий.	И.УК(У)-4.3 И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-6.5 И.ПК(У)-7.3
РД 3	Владеть основными методами проектирования и построения систем физической защиты, способами выбора структуры и состава составных элементов системы физической защиты, а также оценки эффективности систем физической защиты в зависимости от процессов, протекающих на объектах использования атомной энергии, и требованиями технической документации, техническими условиям, требованиям обеспечения безопасности и надежности .	И.УК(У)-2.1 И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-6.5 И.ПК(У)-7.3 И.ПК(У)-8.2

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. Концептуальное проектирование системы физической защиты на ядерных и радиационных объектах	РД1	Лекции	8
	РД2	Практические занятия	16
	РД3	Лабораторные работы	0
		Самостоятельная работа	30
Раздел 2. Проведение оценки эффективности системы физической защиты	РД1	Лекции	8
	РД2	Практические занятия	16
	РД3	Лабораторные работы	0
		Самостоятельная работа	30

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Концептуальное проектирование системы физической защиты на ядерных и радиационных объектах.

Структура основных федеральных, ведомственных норм и правил, посвященных вопросам обеспечения физической защиты на объектах использования атомной энергии. Этапы проектирования системы физической защиты. Выбор структуры и состава подсистем. Организация и функционирование системы физической защиты. Выбор оснащения границ охраняемых зон. Описание моделей нарушителей и сценариев их действий.

Темы лекционных занятий:

1. Основные требования, нормы и правила в области обеспечения защищенности ядерных материалов и радиоактивных веществ на объектах использования атомной энергии.
2. Цели, выполняемые функции, характеристики и состав системы физической защиты.
3. Организация процесса поведения анализа уязвимости ядерных и радиационных объектов.
4. Формализация моделей нарушителей.

Темы практических занятий:

1. Выбор структуры системы физической защиты ядерного объекта.
2. Выбор структуры СФЗ радиационного объекта.
3. Проведение анализа уязвимости гипотетического ядерного объекта.
4. Проведение анализа уязвимости гипотетического радиационного объекта.
5. Выделение мест размещения предметов физической защиты.
6. Описание характеристик модели нарушителей.
7. Технологии подготовки исходных данных.
8. Сценарии совершения несанкционированных действий.

Раздел 2. Проведение оценки эффективности системы физической защиты.

Оптимизация структуры системы физической защиты. Построение графических схем и сценариев перемещения нарушителей. Совершенствование системы физической защиты. Организационные мероприятия при функционировании СФЗ.

Темы лекционных занятий:

5. Методические основы проведения оценки эффективности СФЗ.
6. Оптимизация структуры СФЗ.

7. Программные комплексы по проведению оценки эффективности СФЗ.
8. Разработка организационных мероприятий.

Темы практических занятий:

9. Выбор и описание физических барьеров.
10. Определение времени преодоления физических барьеров.
11. Технические средства обнаружения и видеонаблюдения.
12. Тактика действия сил охраны.
13. Проведение оценки эффективности СФЗ на гипотетическом ядерном объекте.
14. Проведение оценки эффективности СФЗ на гипотетическом радиационном объекте.
15. Организационные мероприятия при функционировании системы физической защиты.
16. Организация центрального пункта управления СФЗ.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной теме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение заданий и контрольных работ;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- 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. Black-Branch, J. L., Fleck, D. Nuclear Non-Proliferation in International Law - Volume III Legal Aspects of the Use of Nuclear Energy for Peaceful Purposes / J. L. Black-Branch. — The Hague : T.M.C. Asser Press, 2016. — 556 с. — ISBN 978-94-6265-138-8 — Текст : электронный // SpringerLink. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2280/book/10.1007/978-94-6265-138-8#toc> (дата обращения: 10.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Verma, A. K., Ajit S., Muruva, H. P. Risk Management of Non-Renewable Energy Systems / A. K. Verma. — Cham: Springer, 2015. — 424 с. — ISBN 978-3-319-16062-7 — Текст : электронный // SpringerLink. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2280/book/10.1007/978-3-319-16062-7#toc> (дата обращения: 10.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Xu, Y. Nuclear Power Plants: Innovative Technologies for Instrumentation and Control Systems International Symposium on Software Reliability, Industrial Safety, Cyber Security and Physical Protection of Nuclear Power Plant / Y Xu. — Singapore: Springer, 2017. — 224 с. — ISBN 978-981-10-3361-2 — Текст: электронный // SpringerLink. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2280/book/10.1007/978-981-10-3361-2#toc> (дата обращения: 10.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Hoang Pham Editor. Safety and Risk Modeling and Its Applications. Springer. 2011. Режим доступа: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-0-85729-470-8.pdf>

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

1. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;
2. Visual C++ Redistributable Package;
3. Mozilla Public License 2.0; K-Lite Codec Pack;
4. GNU Lesser General Public License 3;
5. GNU Affero General Public License 3;
6. Far Manager;
7. Chrome; Berkeley Software Distribution License 2-Clause.

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	– Комплекс систем безопасности и видеонаблюдения - 1 шт.; – Учебная система радиолучевой охранной сигнализации "Астра" - 1 шт.; – Фотоаппарат Canon PowerShot S5 IS - 1 шт.; – Система радиационного мониторинга для контроля проноса ядерных материалов - 1 шт.; – Автоматизированное рабочее место - 1 шт.; – Аналитический комплекс систем безопасности, устройств идентификации, средств видеорегистрации и обнаружения - 1 шт.; – Ламинатор д/ изгот.пропусков Fellowes SPLA4 - 1 шт.; – Сетевая IP-видеокамера Cisco CIVS-IPC-2520V - 1 шт.; – Печатающее устройство STYLUS Photo R800 - 1 шт.; – Цветная видеокамера SAMSUNG SVD-4400P - 1 шт.; – Машина д/нарезк спец. пл.материалов Warrior 21173C - 1 шт.; – Учебная система обеспечения безопасности физической защиты - 1 шт.; – Компьютер - 15 шт.; – Принтер - 3 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	– Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 2 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.04.02 Ядерные физика и технологии, профиль «Nuclear Safety, Security and Non-Proliferation of Nuclear Materials (Безопасность и нераспространение ядерных материалов)» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Степанов Б.П.

Программа одобрена на заседании ОЯТЦ (протокол от «___»_____2020 г. №___).

Зав. кафедрой-руководитель ОЯТЦ,
д.т.н, профессор

_____/Горюнов А.Г./
подпись