

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 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**ИМПОРТ, ЭКСПОРТ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЯДЕРНЫХ И РАДИОАКТИВНЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки/ специальность	14.04.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Nuclear Science and Technology / Ядерные физика и технологии		
Специализация	Nuclear Safety, Security and Non-Proliferation of Nuclear Materials / Безопасность и нераспространение ядерных материалов		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		116	
ИТОГО, ч		180	

Вид промежуточной
аттестации

Экзамен

Обеспечивающее
подразделение

ОЯТЦ ИЯТШ

Зав. кафедрой-руководитель
ОЯТЦ на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

А.Г. Горюнов

В.В. Верхотурова

М.Е. Силаев

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)-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)-2.1У3	Умеет управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
				УК(У)-2.1З2	Знает этапы разработки и реализации проекта
УК(У)-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	И.УК(У)-3.1	Организует и руководит работой команды, руководствуясь и стремясь к достижению поставленной цели	УК(У)-3.1В1	Владеет умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели
				УК(У)-3.1У1	Умеет разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели
				УК(У)-3.1З1	Знает методы формирования команд
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)-4.3З1	Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке (английском), принятых в международной среде
ПК(У)-1	Способен к организации и контролю выполнения работы персонала,	И.ПК(У)-1.1	Участствует в организации и контроле выполнения работ по транспортированию ядерных и радиоактивных материалов	ПК(У)- 1.1В2	Владеет методами организации трансграничного перемещения ядерных и радиоактивных материалов
				ПК(У)- 1.1У2	Умеет организовать учет и контроль ядерных и

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	связанной с учетом и контролем, а также обеспечением физической защиты ядерных материалов и радиоактивных веществ при хранении, использовании и транспортировании на объектах использования атомной энергии				радиоактивных материалов при трансграничных операциях с ними
				ПК(У)- 1.132	Знает порядок и методы подготовки трансграничного перемещения ядерных и радиоактивных материалов
ПК(У)-3	Способен применять методы исследования и расчета современных систем, приборов и устройств в области ядерной физики, физических измерений, технологий контроля и физической защиты ядерных и радиоактивных материалов	И.ПК(У)-3.4	Использует современные методы и прибора для контроля при транспортировании ядерных и радиоактивных материалов	ПК(У)-3.4В2	Владеет методами расчетной оценки устройств для контроля за ядерными и радиоактивными материалами при выполнении экспортно-импортных операций
				ПК(У)-3.4У2	Умеет применять информационные технологии и организации и проведения экспортно-импортных операций
				ПК(У)-3.432	Знает технические особенности выполнения трансграничных операций с ядерными и радиоактивными материалами
ПК(У)-10	Способен формулировать технические требования, задания, использовать информационные технологии, законодательную и нормативную базу для организации и проведения безопасных операций, связанных с внутренними и внешними перемещениями ядерных и радиоактивных материалов, установок, экспорта и импорта оборудования и материалов	И.ПК(У)-10.1	Использует данные об источниках ионизирующего излучения, нормативные требования и научно-технические информацию для подготовки и выполнения транспортных операций по перемещению ядерных и других радиоактивных материалов.	ПК(У)-10.1В2	Владеет навыками категоризации ядерных и радиоактивных материалов по международным правилам
				ПК(У)-10.1В3	Владеет навыками категоризации ядерных и радиоактивных материалов по международным правилам
				ПК(У)-10.1У3	Умеет готовить сопроводительную документацию для перевозки ядерных и радиоактивных материалов
				ПК(У)-10.131	Знает международную законодательную и нормативную базу по вопросам транспортирования ядерных и радиоактивных материалов
				ПК(У)-10.134	Знает требования к контейнерам для трансграничного перемещения ядерных и радиоактивных материалов
				ПК(У)-10.135	Знает требования к физической защите, учету и контролю ядерных и радиоактивных материалов при выполнении экспортно-импортных операций

2. Место дисциплины 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	Управлять проектом на этапах его жизненного цикла. Определять связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решения.	И.УК(У)-2.1
РД 2	Организовать и руководить работой команды, руководствуясь поставленной целью.	И.УК(У)-3.1
РД 3	Готовить академические и (или) профессиональные тексты на иностранном английском языке. Организовывать обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на английском языке, выбирая подходящий формат.	И.УК(У)-4.2 И.УК(У)-4.3
РД 4	Участвовать в организации операций по экспорту-импорту ядерных и радиоактивных материалов.	И.ПК(У)-1.1
РД 5	Использовать международно-принятые методы и прибора обеспечения контроля и безопасности экспортно-импортных операций с ядерными и радиоактивными материалами.	И.ПК(У)-3.4
РД 6	Использовать международное законодательство и нормативные требования для выполнения трансграничных перевозок ядерных и других радиоактивных материалов.	И.ПК(У)-10.1

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. Безопасность экспортно-импортных операций с ядерными и радиоактивными материалами	РД1-РД4, РД6	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	58
Раздел 2. Обеспечение физической безопасности экспортно-импортных операций с ядерными и радиоактивными материалами	РД1-РД6	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	58

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Безопасность экспортно-импортных операций с ядерными и радиоактивными материалами.

Перемещение ядерных и радиоактивных материалов между государствами представляет сложную операцию, требующую согласования на межгосударственном уровне. При трансграничном перемещении ядерных и радиоактивных материалов требуется учет не только международных, но и национальных норм регулирования. Соблюдение требований ядерной и радиационной безопасности являются обязательными к выполнению в ходе реализации трансграничных операций экспорта-импорта и подлежат межгосударственному урегулированию. Экспортно-импортные операции с ядерными и радиоактивными материалами должны выполняться с использованием технических средств и технологий, имеющих государственную сертификацию в заинтересованных государствах.

Темы лекционных занятий:

1. Национальное и международное регулирование в области перевозки опасных грузов.
2. Ядерные и радиоактивные материалы допустимые для экспортно-импортных операций.
3. Международные требования к безопасности трансграничной перевозки ядерных и радиоактивных материалов.
4. Технические требования и меры, обеспечивающие безопасность трансграничных операций с ядерными и радиоактивными материалами

Темы практических занятий:

1. Особенности международного регулирования перевозки опасных грузов.
2. Особенности ядерных и радиоактивных материалов, подлежащих перевозке между государствами.
3. Практические аспекты безопасности межгосударственной перевозки ядерных и радиоактивных материалов.
4. Практические аспекты безопасности межгосударственной перевозки ядерных и радиоактивных материалов.

Названия лабораторных работ:

1. Организационные требования к проведению экспортно-импортных операций с ядерными и радиоактивными материалами.
2. Определение мер безопасности при трансграничной перевозке радиоактивных

- материалов.
3. Определение мер безопасности при трансграничной перевозке ядерных материалов.
 4. Международные технические стандарты для транспортирования ядерных и радиоактивных материалов.

Раздел 2. Обеспечение физической безопасности экспортно-импортных перевозок ядерных и радиоактивных материалов между государствами

Трансграничные перемещения ядерных и радиоактивных материалов обладают повышенным риском даже по сравнению с перемещением таких материалов внутри отдельного государства. Межгосударственные перевозки, особенно выполняемые через территории транзитных государств, требуют поддержания единого высокого межгосударственного стандарта контроля и физической безопасности на всем пути следования груза. В пути следования необходимо обеспечить не только безопасность груза, но также персонала, принимающего участие в операции, населения и окружающей среды в соответствии с национальными нормами всех государств-участников. По ряду вопросов обеспечения безопасности требуется привлечение специальных сил и средств, а также обеспечение необходимого уровня конфиденциальности.

Темы лекционных занятий:

1. Международные требования к физической безопасности и контролю за экспортно-импортными операциями с ядерными и радиоактивными материалами.
2. Способы обеспечения физической безопасности при трансграничных перевозках ядерных и радиоактивных материалов.
3. Планирование и проведение трансграничных транспортных операций
4. Транспортные технологии для обеспечения безопасности международных перевозок ядерных и радиоактивных материалов.

Темы практических занятий:

1. Гарантии и физическая безопасность при экспортно-импортных операциях.
2. Гарантии и физическая безопасность при экспортно-импортных операциях.
3. Практические аспекты планирования и проведения межгосударственных транспортных операций.
4. Опыт международных перевозок ядерных и радиоактивных материалов.

Названия лабораторных работ:

1. Выбор и согласование порядка выполнения и мер физической защиты при международных перевозках ядерных и радиоактивных материалов.
2. Технологии физической безопасности при трансграничных перевозках радиоактивных материалов.
3. Технологии физической безопасности при трансграничных перевозках ядерных материалов.
4. Технические и технологические аспекты контроля межгосударственной перевозки ядерных и радиоактивных материалов.

Организация самостоятельной работы студентов

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

- Перевод текстов документов с английского языка;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Domenech, H. Radiation Safety. Management and Programs / H. Domenech. - Cham : Springer, 2017. - 332 p. - Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-42671-6> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа : по подписке.
2. Numerical Modeling of the Thermal State of a Metal-Concrete Container with Spent Nuclear Fuel during Its Transportation / Yu. E. Karyakin, V. M. Kuzin, A. A. Pletnev, E. D. Fedorovich. – Текст электронный // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. – 2018. - Vol. 91, № 4. – P. 991-998. - URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10891-018-1825-9> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

3. Pham H. Safety and Risk Modeling and Its Applications / H. Pham. – London : Springer-Verlag Ltd., 2011. – 429 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-85729-470-8> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Nuclear Energy. A Volume in Encyclopedia of Sustainability Science and Technology Series / by editor N. Tsoulfanidis. - second edition. - New York : Springer. 2018. – 438 p. - Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/referencework/10.1007/978-1-4939-6618-9> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа : по подписке.

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 «Юрайт» - <https://urait.ru/>.
3. Росатом, Госкорпорация (полный цикл в сфере атомной энергетики и промышленности, Москва) <http://www.rosatom.ru/>
4. Концерн Росэнергоатом, ОАО (компания, эксплуатирующая АЭС России, Москва) <http://www.rosenergoatom.ru/>
5. The official website of the engineering division of Rosatom State Corporation: <https://www.ase-ec.ru/en/products-and-services/design-of-npp/>
6. Институт атомной энергии <http://www.iae.kz/index.php/ru/the-community>

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

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. Amazon Corretto JRE 8;
5. Cisco Webex Meetings;
6. Far Manager;
7. Google Chrome;
8. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
9. Notepad++;
10. WinDjView;
11. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование для лекционных и практических занятий:

№	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, д. 2, 340	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.

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

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОЯТЦ ИЯТШ	Силаев М.Е.

Программа одобрена на заседании Отделения ядерно-топливного цикла ИЯТШ (протокол от «25» июня 2020 г. № 28-д).

Зав. кафедрой-руководитель ОЯТЦ
на правах кафедры, д.т.н, профессор


подпись /Горюнов А.Г./