

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

М.А. Соловьев

«29» 06 2020 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

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
Квалификация	магистр
Язык обучения	английский
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	120
Государственная итоговая аттестация	Выпускная квалификационная работа магистра (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)
Выпускающее подразделение	Отделение ядерно-топливного цикла (ОЯТЦ), Инженерная школа ядерных технологий (ИЯТШ)

Директор ИЯТШ		Долматов Олег Юрьевич
Заведующий кафедрой-руководитель ОЯТЦ на правах кафедры		Горюнов Алексей Германович
Руководитель ООП		Верхотурова Вера Викторовна

Томск – 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ:

Основная образовательная программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии, утвержденным приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 152 (далее - ФГОС ВО), самостоятельно установленным образовательным стандартом ТПУ, утвержденным приказом от 21.12.2018 г. № 16953, а также федеральными государственными нормативными актами и локальными нормативными актами ТПУ.

При разработке программы частично учтены:

- требования Международного агентства по атомной энергетике (далее МАГАТЭ), предъявляемые к разработке образовательных программ в области ядерного инженерного образования, опубликованные в Серии МАГАТЭ Ядерная энергетика № NG-T-6.4, 2014 г.;
- критерии Ассоциации инженерного образования России (далее – АИОР) для профессионально-общественной аккредитации образовательных программ высшего и среднего профессионального образования по техническим направлениям и специальностям (квалификация: магистр), утверждённые Правлением АИОР 29 декабря 2011 г. (с дополнениями, утвержденными 3 декабря 2013 г.).

Используемые при разработке профессиональные стандарты:

1.	24.028 Профессиональный стандарт "Специалист ядерно- физической лаборатории в области атомной энергетики", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 марта 2015 г. N 159н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 апреля 2015 г., регистрационный N 36691)
2.	24.030 Профессиональный стандарт "Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 марта 2015 г. N 203н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 апреля 2015 г., регистрационный N 37038)
3.	24.031 Профессиональный стандарт "Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 мая 2015 г. N 293н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 мая 2015 г., регистрационный N 37373)
4.	24.036 Профессиональный стандарт "Специалист в области профессионального обучения в атомной энергетике", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 330н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 июня 2015 г., регистрационный N 37646)
5.	24.073 Профессиональный стандарт «Инженер по эксплуатации оборудования бассейнов по хранению ядерных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 мая 2017 г. № 456н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 июня 2017 г., регистрационный № 40788)
6.	24.078 Профессиональный стандарт «Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 марта 2018 года N 149н (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 9 апреля 2018 года, регистрационный N 50681)

Образовательная программа по направлению обсуждена на заседании отделения ядерно-топливного цикла (протокол от «25» июня 2020 г. № 28-д).

Образовательная программа одобрена решением Ученого совета ИЯТШ (протокол от «29» июня 2020 г. № 4-д).

Разработчики ООП:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЯТЦ ИЯТШ		Верхотурова Вера Викторовна
Доцент ОЯТЦ ИЯТШ		Вебер Юлия Юрьевна
Доцент ОЯТЦ ИЯТШ		Силаев Максим Евгеньевич
Доцент ОЯТЦ ИЯТШ		Степанов Борис Павлович

Представитель работодателя:

Предприятие	Должность	Подпись	ФИО
АО "Опытно-демонстрационный центр вывода из эксплуатации уран-графитовых ядерных реакторов" (ОДЦ УГР)	Руководитель группы НИОКР		Павлюк Александр Олегович

1. Цели образовательной программы

Цель 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 направлена на подготовку магистров, способных эффективно осуществлять профессиональную деятельность в следующих областях и сферах профессиональной деятельности:

01 «Образование и наука» (в сфере научных исследований);

24 «Атомная промышленность» (в сфере использования ядерных физики и технологий).

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Изменения в программе фиксируются в листе изменений ООП (приложение 1).

2. Сроки освоения образовательной программы

Срок получения образования по программе магистратуры (вне зависимости от применяемых образовательных технологий) в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года.

Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении - не более 80 з.е.

3. Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются: Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации», Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки, федеральными государственными нормативными актами и локальными нормативными актами ТПУ.

4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников образовательной программы

4.1. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Задачи профессиональной деятельности выпускника сформулированы для каждого типа профессиональной деятельности образовательной программы «Nuclear Science and Technology» по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии, специализация «Nuclear Safety, Security and Non-Proliferation of Nuclear Materials (Безопасность и нераспространение ядерных материалов)» на основе ФГОС ВО, указанного в пункте 3, и дополнены с учетом традиций ТПУ и потребностей заинтересованных работодателей.

В рамках освоения программы магистратуры выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности в рамках следующих типов:

Основной:

– научно-исследовательский;

Дополнительные:

– проектный;

– организационно-управленческий;

– педагогический.

В таблице 1 соотнесены области, типы задач и конкретные задачи профессиональной деятельности на основе утвержденных профессиональных стандартов, на которые ориентирована профессиональная программа.

Таблица 1.

Область профессиональной деятельности, сферы профессиональной деятельности	Профессиональные стандарты	Тип (типы) задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
24 «Атомная промышленность» в сфере использования ядерных физики и технологий	24.028 Профессиональный стандарт "Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики" 24.030 Профессиональный стандарт "Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций" 24.073 Профессиональный стандарт «Инженер по эксплуатации оборудования бассейнов по хранению ядерных материалов»	Научно-исследовательский	Применение экспериментальных методов анализа параметров веществ, подлежащих государственному учету и контролю.
			Разработка методов повышения безопасности ядерных материалов и технологий.
			Оценка эффективности защиты ядерно-опасных объектов с учетом особенностей объекта.
			Проведение анализа физических эффектов и явлений, установление новых физических закономерностей на основе современных теоретических представлений, математических и компьютерных методов, экспериментальных исследований в области ядерной физики, физических измерений, технологий контроля и физической защиты ядерных и радиоактивных материалов.
			Проведение экспериментальных и теоретических исследований с целью решения научно-производственных задач с помощью современной техники и методов расчета, интерпретация полученных результатов.
			Понимание назначения и функционирования основных систем атомных электростанций, процесса управления отраслью на всех этапах, роли национального регулятора в лицензировании и эксплуатации атомных электростанций и основных нормативных требований, предъявляемых в атомной энергетике.
			Формулирование, анализ и решение инновационных инженерно-физических задач, связанных с полноценным функционированием и эксплуатацией ядерно-топливных циклов в рамках действующих требований нормативных и объектовых документов.
24 «Атомная промышленность» в сфере использования ядерных физики и технологий	24.031 Профессиональный стандарт "Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области	Проектный	Формирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности.

Область профессиональной деятельности, сферы профессиональной деятельности	Профессиональные стандарты	Тип (типы) задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
	атомной энергетики" 24.073 Профессиональный стандарт «Инженер по эксплуатации оборудования бассейнов по хранению ядерных материалов» 24.078 Профессиональный стандарт «Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий»		Разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта.
			Разработка проектов технических условий, стандартов и технических описаний новых установок, оборудования и систем контроля, применяемых при обращении с ядерными материалами, радиоактивными веществами и отходами.
			Создание моделей и описание процессов, протекающих на предприятиях ядерного топливного цикла при проведении учета и контроля ядерных материалов, построении систем физической защиты промышленных объектов с учетом требований нормативной базы в Российской Федерации и мире.
			Использование информационных технологий и пакетов прикладных программ при разработке новых установок, материалов и изделий, новых технологий применения ядерных и радиоактивных материалов и изделий на их основе
			Формулирование технических заданий, использование информационных технологий и пакетов прикладных программ, знаний методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов.
24 «Атомная промышленность» в сфере использования ядерных физики и технологий	24.078 Профессиональный стандарт «Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий» 24.030 Профессиональный стандарт "Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций"	Организационно-управленческий	Организация и контроль работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ.
			Поиск оптимальных решений с учетом требований качества, надежности, сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.
			Анализ радиационных рисков и сценариев потенциально возможных событий, разработка мер по снижению рисков и обеспечению ядерной и радиационной безопасности, руководствуясь законами и нормативными документами российского и международного уровня.

Область профессиональной деятельности, сферы профессиональной деятельности	Профессиональные стандарты	Тип (типы) задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
			Организация и проведение мероприятий, направленных на обеспечение ядерной и радиационной безопасности на объектах ядерного топливного цикла. Разработка и внедрение мер радиационной защиты при хранении, использовании и транспортировании ядерных материалов и радиоактивных веществ на объектах использования атомной энергии.
01 «Образование и наука» в сфере научных исследований	01.004 Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»	Педагогический	Участие в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и учебно-методической литературы, а также собственных научных исследований. Проведение аудиторных учебных занятий по дисциплинам профессионального цикла программ профессионального обучения (бакалавриат)
24 «Атомная промышленность» в сфере использования ядерных физики и технологий	24.036 Профессиональный стандарт «Специалист в области профессионального обучения в атомной энергетике»		

4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 14.04.02 Ядерная физика и технологии, специализация «Nuclear Safety, Security and Non-Proliferation of Nuclear Materials»:

- ядерные реакторы;
- ядерные материалы, радиоактивные вещества и системы обеспечения их безопасности;
- радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду;
- математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области безопасности ядерных материалов и радиоактивных веществ;
- мониторинг обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики;
- атомные электростанции;
- образование (в сфере профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования в области ядерной физики и технологий);
- сфера научных исследований в области ядерной физики и технологий.

5. Результаты освоения образовательной программы

5.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 2.

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК(У)-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.1. Анализирует проблемную ситуацию, выделяя её базовые составляющие
		И.УК(У)-1.2. Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов
Разработка и реализация проектов	УК(У)-2. Способен управлять проектом, выделяя этапы жизненного цикла проекта	И.УК(У)-2.1. Управляет проектом, выделяя этапы жизненного цикла проекта
Командная работа и лидерство	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
Коммуникация	УК(У)-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.1. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке (русском / английском)
		И.УК(У)-4.2. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке (русском /английском)
		И.УК(У)-4.3. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на иностранном языке (русском/ английском), выбирая подходящий формат
Межкультурное взаимодействие	УК(У)-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	И.УК(У)-5.1. Анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
		И.УК(У)-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учётом особенностей деловой и общей культуры представителей разных этносов и конфессий, других социальных групп
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе	УК(У)-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной	И.УК(У)-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
здоровьесбережение)	деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки	использует для успешного выполнения порученного задания

5.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 3.

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Проведение исследований	ОПК(У)-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	И.ОПК(У)-1.1. Планирует, организует и проводит научно-исследовательские работы с представлением полученных результатов
Проведение исследований	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 И.ОПК(У)-2.2. Успешно применяет современные методы планирования и оценки эффективности лучевой терапии
Представление результатов работы	ОПК(У)-3. Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	И.ОПК(У)-3.1. Оформляет результаты научно-исследовательской деятельности с применением систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ

5.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
24 «Атомная промышленность» (в сфере использования ядерных физики и технологий)	Применение экспериментальных методов анализа параметров веществ, подлежащих государственному учету и контролю	24.028 Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики: – В. Руководство инженерно-физическим сопровождением и контролем обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки. 24.030 Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций: – В. Организация и контроль экологически и радиационно безопасной эксплуатации систем и оборудования ПАТЭС). 24.031 Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в	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)-3.1. Применяет знания и законы ядерной физики для исследования характеристик параметров ядерных материалов в области учета и контроля ядерных и радиоактивных материалов
				И.ПК(У)-3.2. Осуществляет индивидуальный дозиметрический контроль и радиационный мониторинг окружающей среды
				И.ПК(У)-3.3. Рассчитывает защиту от потоков заряженных частиц, фотонного и нейтронного излучения
				И.ПК(У)-3.4. Использует современные методы и приборы для контроля при транспортировании ядерных и радиоактивных материалов
				И.ПК(У)-3.5. Проводит измерения основных параметров ядерных материалов и радиоактивных веществ с помощью физико-химических и инструментальных методов
				И.ПК(У)-3.6. Использует методы исследования и расчёта безопасности и надежности технических систем и элементов установок

		области атомной энергетики: – В. Организация и контроль выполнения работ, связанных с учетом и контролем ядерных материалов и обеспечением ядерной безопасности при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива на АС).		И.ПК(У)-3.7. Анализирует и исследует процессы, протекающие в устройствах и установках на объектах использования атомной энергии и технологическом оборудовании при эксплуатации источников ионизирующего излучения
				И.ПК(У)-3.8. Производит расчёт и проектирование систем физической защиты на объектах использования атомной энергии
	Проведение анализа физических эффектов и явлений, установление новых физических закономерностей на основе современных теоретических представлений, математических и компьютерных методов, экспериментальных исследований в области ядерной физики, физических измерений, технологий контроля и физической защиты ядерных и радиоактивных материалов	24.073 Инженер по эксплуатации оборудования бассейнов по хранению ядерных материалов: – В. Руководство деятельностью по безопасной эксплуатации оборудования бассейнов по хранению ядерных материалов). Требования МАГАТЭ, предъявляемые к разработке образовательных программ в области ядерного инженерного образования: – М3.3. Разработка и реализация новых правил или процессов, направленных на улучшение процессов управления, качества и безопасности в ядерной отрасли.	ПК(У)-4. Способен создавать теоретические и математические модели, описывающие распространение и взаимодействие излучения с веществом, воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, размножение нейтронов в системах, содержащих делящиеся материалы	И.ПК(У)-4.1. Использует методы и средства для создания теоретических и математических моделей, описывающих распространение и взаимодействие излучения с веществом
				И.ПК(У)-4.2. Использует методы и средства для создания теоретических и математических моделей, описывающих распространение и взаимодействие излучения с веществом, воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, размножение нейтронов в системах, содержащих делящиеся материалы
				И.ПК(У)-4.3. Создает теоретические, физические и математические модели, описывающие процессы и механизмы переноса излучений, ядерных материалов, радиоактивных веществ, и применяет их для решения задач в области ядерной и радиационной безопасности

				И.ПК(У)-4.4. Создает теоретические, физические и математические модели, описывающие процессы и механизмы переноса излучений, обращения ядерных материалов, радиоактивных веществ, и применяет их для решения задач физической защиты на объектах использования атомной энергии
	Проведение экспериментальных и теоретических исследований с целью решения научно-производственных задач с помощью современной техники и методов расчета, интерпретация полученных результатов.		ПК(У)-5. Способен самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники, методов расчета и проведения исследований	И.ПК(У)-5.1. Выбирает средства и методы дозиметрии и радиометрии в соответствии с целями и задачами исследований
	Поиск оптимальных решений с учетом требований качества, надежности, сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.		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)-5.2. Использует теоретические и практические знания для выполнения экспериментальных и теоретических исследований и решения производственных задач
				И.ПК(У)-6.1. Демонстрирует знание и понимание основных и перспективных технологий ядерного топливного цикла, анализирует производственные процессы необходимые для полноценного функционирования и эксплуатации ядерно-топливных циклов
				И.ПК(У)-6.2. Анализирует технические и расчетно-теоретические данные на предмет их соответствия международному и национальному законодательству в области нераспространения оружия массового уничтожения

				И.ПК(У)-6.3. Анализирует технические и расчетно-теоретические данные на предмет их соответствия международному и национальному законодательству в области безопасного использования ядерных и радиационных технологий
				И.ПК(У)-6.4. Разрабатывает технические положения, условия и документацию по обеспечению информационной безопасности в промышленных и информационных системах на объектах ядерного топливного цикла
				И.ПК(У)-6.5. Выполняет концептуальное проектирование системы безопасности, оценку её эффективности в рамках действующих требований нормативных и объектовых документов
				И.ПК(У)-6.6. Проводит анализ уязвимости объектов использования атомной энергии, выполняет концептуальное проектирование и оснащение системы физической защиты, оценку её эффективности в рамках действующих нормативных требований и документации объектов использования атомной энергии
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
24 «Атомная промышленность» (в сфере использования ядерных физики и	Формирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение	24.031 Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной	ПК(У)-7. Способен применять методы оптимизации, анализа вариантов и учета	И.ПК(У)-7.1. Проводит расчёт и проектирование систем учета, контроля и физической защиты для объектов атомной отрасли

технологий)	структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности Разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта Создание моделей и описание процессов, протекающих на предприятиях ядерного топливного цикла при проведении учета и контроля ядерных материалов, построении систем физической защиты промышленных объектов с учетом требований нормативной базы в Российской Федерации и мире	энергетики: – В. Организация и контроль выполнения работ, связанных с учетом и контролем ядерных материалов и обеспечением ядерной безопасности при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива на АЭС). 24.073 Профессиональный стандарт «Инженер по эксплуатации оборудования бассейнов по хранению ядерных материалов»: – В. Руководство деятельностью по безопасной эксплуатации оборудования бассейнов по хранению ядерных материалов). 24.078 Профессиональный стандарт "Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий": – В. Выработка направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по	неопределённостей при проектировании систем учета, контроля и физической ядерной безопасности ядерного топливного цикла	И.ПК(У)-7.2. Анализирует и определяет технические решения и мероприятия для снижения рисков и повышения безопасности и надежности технических систем, и элементов установок
				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
	Оценка эффективности защиты ядерно-опасных объектов с учетом особенностей объекта		ПК(У)-8. Способен формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты	И.ПК(У)-8.1. Проводит оценку эффективности проекта системы безопасности при эксплуатации АЭС и объектов использования атомной энергии

	Разработка проектов технических условий, заданий, стандартов и технических описаний новых установок, оборудования и систем контроля, применяемых при обращении с ядерными материалами, радиоактивными веществами и отходами	совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководство деятельностью подчиненного персонала по их выполнению. Требования МАГАТЭ, предъявляемые к разработке образовательных программ в области ядерного инженерного образования:	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
	Использование информационных технологий и пакетов прикладных программ при разработке новых установок, материалов и изделий, новых технологий применения ядерных и радиоактивных материалов и изделий на их основе	– М2.9. Проведение экономического анализа для внедрения новых процедур, систем или стратегий, которые могут быть использованы в атомной отрасли; – М3.1. Разработка и внедрение новых продуктов или систем, применяемых на АЭС;	ПК(У)-9. Способен использовать технологии защиты информации, автоматизировать рабочие процессы, связанные с использованием ядерных технологий, разрабатывать алгоритмы и программное обеспечение в целях безопасности.	И.ПК(У)-9.1. Представляет результаты профессиональной деятельности по защите информации в области ядерных технологий
	Формулирование технических заданий, использование информационных технологий и пакетов прикладных программ, знаний методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов	– М3.2. Разработка и внедрение новых продуктов или систем, применяемых в целях радиационной защиты, ядерной безопасности; – М3.3. Разработка и реализация новых правил или процессов, направленных на улучшение процессов	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,	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 И.ПК(У)-10.2. Демонстрирует понимание нормативных правовых актов Российской Федерации, касающихся вопросов безопасности и качества в области использования атомной энергии

		управления, качества и безопасности в ядерной отрасли.	экспорта и импорта оборудования и материалов	И.ПК(У)-10.3. Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования новых технологий применения ядерных и радиоактивных материалов и изделий на их основе
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
24 «Атомная промышленность» (в сфере использования ядерных физики и технологий)	Организация и контроль работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ Анализ радиационных рисков и сценариев потенциально возможных событий, разработка мер по снижению рисков и обеспечению ядерной и радиационной безопасности, руководствуясь законами и нормативными документами российского и международного уровня	24.078 Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий: – В. Выработка направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководство деятельностью подчиненного персонала по их выполнению) 24.030 Профессиональный стандарт «Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций»: – В. Организация и контроль экологически и	ПК(У)-1 Способен к организации и контролю выполнения работы персонала, 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	И.ПК(У)-1.1 Участвует в организации и контроле выполнения работ по транспортированию ядерных и радиоактивных материалов
				И.ПК(У)-1.2 Соблюдает и контролирует трудовую и технологическую дисциплину, обслуживает технологическое оборудование
	Организация и проведение мероприятий, направленных на обеспечение ядерной и радиационной безопасности на объектах ядерного топливного цикла.		ПК(У)-2. Способен разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации технических средств, оборудования, устройств и механизмов,	И.ПК(У)-1.3 Анализирует меры безопасности, сценарии потенциально возможных угроз, риски возникновения несанкционированных действий в отношении ядерных и радиоактивных материалов на объектах использования атомной энергии
				И.ПК(У)-2.1. Выполняет аналитический подбор законодательной и нормативной документации для обеспечения ядерной и радиационной безопасности

	Разработка и внедрение мер радиационной защиты при хранении, использовании и транспортировании ядерных материалов и радиоактивных веществ на объектах использования атомной энергии	радиационно безопасной эксплуатации систем и оборудования ПАТЭС Требования МАГАТЭ, предъявляемые к разработке образовательных программ в области ядерного инженерного образования: – МЗ.3. Разработка и реализация новых правил или процессов, направленных на улучшение процессов управления, качества и безопасности в ядерной отрасли	составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения вероятности отказов и снижения риска возникновения аварий	И.ПК(У)-2.2. Выбирает критерии безопасной работы ядерной/радиационной установки и оценивает риски при эксплуатации И.ПК(У)-2.3. Участвует в разработке и внедрении мероприятий, направленных на обеспечение ядерной и радиационной безопасности И.ПК(У)-2.4. Проводит анализ безопасности и надежности технических систем и элементов установок, а также оценивает их влияние на параметры нормальной эксплуатации установок И.ПК(У)-2.5. Анализирует и оценивает риски и сценарии потенциально возможных угроз, определяет меры безопасности в промышленных и информационных системах на объектах ядерного топливного цикла.
Тип задач профессиональной деятельности: педагогический				
01 «Образование и наука» в сфере научных исследований 24 «Атомная промышленность» (в сфере использования	Участие в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и учебно-методической литературы, а также собственных научных исследований Проведение аудиторных	24.036 "Специалист в области профессионального обучения в атомной энергетике": – В. Организация работы по подготовке, реализации и анализу результатов процесса	ПК(У)-11. Способен проводить учебные занятия и разрабатывать учебно-методическое обеспечение по дисциплинам профессионального цикла программ профессионального обучения (бакалавриат)	И.ПК(У)-11.1. Составляет планы учебных занятий с учетом использования современных образовательных технологий И.ПК(У)-11.2. Организует работу обучающихся во время проведения учебных занятий с применением соответствующих форм и методов обучения

ядерных физики и технологий)	учебных занятий по дисциплинам профессионального цикла программ профессионального обучения (бакалавриат)	профессионального обучения персонала АЭС.		И.ПК(У)-11.3. Разрабатывает и обновляет (в составе группы разработчиков и (или) под руководством специалиста более высокого уровня квалификации) учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию учебных дисциплин и дополнительных профессиональных программ
------------------------------	--	---	--	--

5.4. Этапы сформированности компетенций выпускника

В матрице компетенций образовательной программы указано соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций, индикаторами достижения компетенций и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами, практиками, государственной итоговой аттестацией).

6. Содержание образовательной программы

6.1. Структура образовательной программы

Структура образовательной программы включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Перечень блоков ООП, с указанием трудоемкости обязательной (базовой) части и части, формируемой участниками образовательных отношений (вариативной – при наличии) представлен в учебном плане ООП.

6.2. Учебный план и календарный учебный график

Учебный план разработан с учетом требований к структуре и условиям реализации образовательной программы «Nuclear Science and Technology» (специализация «Nuclear Safety, Security and Non-Proliferation of Nuclear materials (Безопасность и нераспространение ядерных материалов)», определенным СУОС ТПУ по направлению подготовки 14.04.02. Ядерные физика и технологии. При разработке учебного плана соблюдена логическая последовательность освоения дисциплин и практик, обеспечивающих формирование необходимых компетенций. В учебном плане указан перечень дисциплин, практик и аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации с указанием их трудоемкости в з.е., последовательности изучения и распределения по периодам обучения. Выделен объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (контактная работа с обучающимися) и самостоятельной работы обучающихся. Для каждой дисциплины указана форма промежуточной аттестации обучающихся.

Календарный учебный график разработан в соответствии с требованиями СУОС ТПУ по направлению подготовки 14.04.02. Ядерные физика и технологии. В графике указана последовательность реализации образовательной программы по годам (семестрам), включая теоретическое обучение, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы.

Учебный план программы и календарный учебный график размещены на официальном сайте ТПУ в сети «Интернет».

6.3. Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между компетенциями, индикаторами достижения компетенций и дисциплинами приведено в матрице компетенций образовательной программы. Рабочие программы дисциплин размещены на официальном сайте ТПУ в сети «Интернет».

6.4. Применяемые образовательные технологии

Для формирования предусмотренных образовательной программой компетенций, реализуются лекционные занятия, практические занятия и лабораторные работы.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в ЭБС и информационно-образовательной среде университета.

При организации образовательного процесса, применяются активные, в том числе, интерактивные формы проведения занятий.

6.5. Характеристика практик

Содержание практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между компетенциями, индикаторами достижения компетенций и практиками приведено в матрице компетенций образовательной программы.

Организация проведения практик, предусмотренных данной образовательной программой, осуществляется ТПУ на основе договоров с организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках данной образовательной программы. Практика может быть проведена непосредственно в ТПУ.

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) учебным планом предусмотрены учебная и производственная практики, в том числе:

- типы учебной практики:
 - педагогическая практика: способ проведения – стационарная, срок проведения практики – 216 ак.ч., трудоемкость практики – 6 з.е.;
 - технологическая (проектно-технологическая) практика: способ проведения – выездная / стационарная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
- типы производственной практики:
 - технологическая (проектно-технологическая) практика: способ проведения – выездная / стационарная, срок проведения практики – 6 недель, трудоемкость практики – 9 з.е.;
 - научно-исследовательская работа: способ проведения – стационарная, срок проведения практики – 54 недели, трудоемкость практики – 13 з.е.;
 - преддипломная практика: способ проведения – выездная / стационарная, срок проведения практики – 12 недель, трудоемкость практики – 18 з.е.

Рабочие программы практик размещены на официальном сайте ТПУ в сети «Интернет».

7. Условия реализации образовательной программы

7.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы, общесистемные требования к условиям реализации образовательной программы

Образовательная программа материально-технически обеспечена (помещениями и оборудованием) в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде ТПУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории ТПУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда ТПУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин, программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе

синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации (в том числе, Федеральному закону от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», Федеральному закону от 27 июля 2006 г. N 152-ФЗ «О персональных данных»).

Помещения, в которых реализуется образовательная программа, представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ТПУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Образовательная программа обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит обновлению при необходимости).

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит обновлению (при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин, программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину, проходящих соответствующую практику.

7.2. Кадровое обеспечение образовательной программы

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками ТПУ, а также лицами, привлекаемыми ТПУ к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников ТПУ соответствует квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников ТПУ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых ТПУ к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины.

Не менее 5 процентов численности педагогических работников ТПУ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых ТПУ к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников ТПУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в

том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником ТПУ, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

8. Оценка качества подготовки

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию.

Конкретные формы промежуточной аттестации по каждой дисциплине, практике и государственной итоговой аттестации определяются учебным планом. Текущая аттестация по учебным дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам, практикам определяются в календарных рейтинг-планах дисциплин, выполнения курсовых проектов и работ, выполнения учебно- / научно-исследовательской работы (УИРС, НИРС, НИРМ, НИД), рабочих программах практик и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы в ходе текущей и промежуточной аттестации создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и другие методы контроля, позволяющие оценить индикаторы достижения компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются подразделениями, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам и практикам образовательной программы.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация входят подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются программой ГИА, которая включена в состав фонда оценочных средств ГИА.

9. Оценка качества образовательной деятельности

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки.

Порядок и система мероприятий в рамках внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе устанавливается отдельными нормативными актами университета. При проведении мероприятий внутренней оценки качества привлекаются работодатели и (или) их объединения, иные юридические и (или) физические лица, включая педагогических работников ТПУ. Обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе проводится:

- в рамках процедуры государственной аккредитации (с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям самостоятельно установленного образовательного стандарта ТПУ);

- в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры (проводится на добровольной основе).

10. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

ТПУ предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ, срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ установлен особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента, которая может включать:

- сопровождение лекционных и практических занятий и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождение учебного процесса и пр.

Лист изменений ООП:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЯТЦ (протокол)	Утверждено на ученом совете ИЯТШ (протокол)
2021/2022 учебный год		от «_» _____ 20__ г. № __	от «_» _____ 20__ г. № __