

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

О.Ю. Долматов

«25» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

<b>Тип практики</b>	Технологическая (проектно-технологическая)		
Направление подготовки / специальность	14.04.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Nuclear Science and Technology / Ядерные физика и технологии		
Специализация	Nuclear Power Engineering / Ядерные реакторы и энергетические установки		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Период прохождения	с 23 по 28 неделю 2020/2021 учебного года		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9		
Продолжительность недель / академических часов	6/324		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	**		
ИТОГО, ч	324		

Вид промежуточной аттестации

Диф.зачёт

Обеспечивающее подразделение

ОЯТЦ

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

А.Г. Горюнов

В.В. Верхотурова

А.О. Семенов

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, выработать стратегию действий	И.УК(У)-1.1	Анализирует проблемную ситуацию и (или) задачу, выделяя её базовые составляющие	УК(У)-1.1В1	Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций		
				УК(У)-1.1В2	Владеет методиками постановки цели, определения способов её достижения, разработки стратегий действий		
				УК(У)-1.1В3	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера		
				УК(У)-1.1У1	Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций		
				УК(У)-1.1У2	Умеет разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации		
				УК(У)-1.1У3	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера		
				УК(У)-1.131	Знает методы системного и критического анализа		
				УК(У)-1.132	Знает методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации		
		УК(У)-1.133	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера				
		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	УК(У)-1.2В1	Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных дисциплин		
				УК(У)-1.2У1	Умеет обобщать усвояемые знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки		
				УК(У)-1.231	Знает репродуктивные методы познавательной деятельности, признаки системного подхода и системного анализа		
		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)-2.1В1	Владеет методиками разработки и управления проектом
						УК(У)-2.1В2	Владеет методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
УК(У)-2.1У1	Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ						
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 цикл						
УК(У)-2.131	Знает этапы жизненного цикла проекта						
УК(У)-2.132	Знает этапы разработки и реализации проекта						
УК(У)-2.133	Знает методы разработки и управления проектами						
УК(У)-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая	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		

	командную стратегию для достижения поставленной цели			УК(У)-3.1У1	цели Умеет разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели		
				УК(У)-3.131	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)-4.1	Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке	УК(У)-4.1У1	Умеет осуществлять письменный перевод профессионально-ориентированных аутентичных текстов		
				УК(У)-4.131	Знает правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации		
		И.УК(У)-4.2	Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке	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		
				УК(У)-4.231	Знает особенности профессионального этикета западной и отечественной культур		
		И.УК(У)-4.3	Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на иностранном языке, 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	Умеет воспринимать на слух аутентичные аудио- и видео материалы, в т.ч. связанные с направлением подготовки		
				УК(У)-4.331	Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке (английском), принятых в международной среде		
		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	УК(У)-5.1В1	Владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия
						УК(У)-5.1У1	Умеет понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества
УК(У)-5.131	Знает правила и технологии эффективного 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			УК(У)-5.2В1	Владеет способностью организовать межкультурную коммуникацию коллектива с учетом специфики системы ценностей его участников		
				УК(У)-5.2У1	Умеет организовывать взаимодействие с различными группами людей, используя знания о различных формах мировоззрения		
				УК(У)-5.231	Знает особенности межкультурного разнообразия общества		
УК(У)-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки	И.УК(У)-6.1	Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	УК(У)-6.1В1	Владеет технологиями и навыками планирования и управления своей профессиональной деятельностью и её совершенствования		
				УК(У)-6.1У1	Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования профессиональной деятельности		
				УК(У)-6.131	Знает особенности планирования самостоятельной деятельности в решении профессиональных задач		
ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять	И.ОПК(У)-1.1	Планирует, организует и проводит научно-исследовательские работы с представлением полученных результатов	ОПК(У)-1.1В1	Владеет систематическими знаниями по направлению будущей профессиональной деятельности		
				ОПК(У)-1.1В2	Владеет углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-		

	приоритеты решения задач				исследовательских работ по предложенной теме
				ОПК(У)-1.1У1	Умеет составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов
				ОПК(У)-1.1У2	Умеет проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты
				ОПК(У)-1.131	Знает цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации
				ОПК(У)-1.132	Знает основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов
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)-2.1В1	Владеет навыками применения современных методов исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
				ОПК(У)-2.131	Знает современные методы проведения исследования, оценивания и представления результатов выполненной 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	ОПК(У)-3.1В1	Владеет навыками оформления результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ
				ОПК(У)-3.1У1	Умеет оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ
				ОПК(У)-3.131	Знает основы оформления результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ
ПК(У)-1	Способен управлять персоналом, учитывая мотивы поведения и способы развития делового поведения персонала, применять методы оценки качества и результативности труда персонала, разрабатывать и внедрять меры, направленные на профилактику и предупреждение производственного травматизма, предотвращение экологических нарушений	И.ПК(У)-1.1	Планирует и организует работу персонала предприятия, распределяет и осуществляет контроль выполнения производственных заданий подчиненным персоналом с учетом требований норм и правил по безопасности в атомной энергетике, государственных стандартов, стандартов и руководящих документов эксплуатирующей организации, требований эксплуатационной документации	ПК(У)-1.1В1	Владеет опытом определения степени влияния выявленных дефектов на техническое состояние оборудования подразделения-владельца
				ПК(У)-1.1У1	Умеет применять методы оптимизации планирования рабочего времени, расхода материалов, энергии и топлива
				ПК(У)-1.1У2	Умеет определять степень влияния выявленных дефектов на техническое состояние оборудования подразделения-владельца
				ПК(У)-1.131	Знает основные правила обеспечения эксплуатации АЭС
				ПК(У)-1.132	Знает основы организации производства, труда и управления
				ПК(У)-1.133	Знает системы менеджмента качества технического обслуживания оборудования
		ПК(У)-1.134	Знает закономерности влияния выявленных дефектов на техническое состояние оборудования подразделения-владельца		
		И.ПК(У)-1.2	Планирует и организует проведение проверок рабочих мест на соответствие требованиям по охране труда и технологической безопасности	ПК(У)-1.2В1	Владеет опытом проведения анализа, выявления тенденций и разработки предложений по повышению надежности и безопасности
				ПК(У)-1.2У1	Умеет использовать нормативную и техническую документацию в своей профессиональной деятельности
ПК(У)-1.2У2	Умеет собирать и фиксировать необходимую информацию				

				ПК(У)-1.2У3	Умеет сравнивать параметры с регламентируемыми значениями		
				ПК(У)-1.2У4	Умеет изучать и использовать передовой опыт в своей профессиональной деятельности		
				ПК(У)-1.231	Знает государственное и международное законодательство и требования в области ядерной и радиационной безопасности		
				ПК(У)-1.232	Знает принципы культуры безопасности		
ПК(У)-2	Способен разрабатывать и обеспечивать реализацию мероприятий по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов и установок и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, повышению надежности эксплуатации оборудования	И.ПК(У)-2.1	Анализирует и исследует процессы, протекающие в активной зоне реакторной установки и технологическом оборудовании атомной электростанции	ПК(У)-2.1В1	Владеет навыками применения полученных знаний для конструирования в условиях действующих норм и правил в области использования атомной энергии, формирования требований и регламентов безопасной эксплуатации атомной электростанции		
				ПК(У)-2.1У1	Умеет применять методики анализа причин отказа оборудования и повышения надежности их эксплуатации		
				ПК(У)-2.131	Знает существующие конструкции ядерных реакторов в целом и их конструктивных элементов		
		И.ПК(У)-2.2	Организует выполнение работ в ходе изготовления, монтажа, наладки, проведения испытаний и опробований выпускаемых приборов и установок	ПК(У)-2.2В1	Владеет опытом проведения профилактического апробирования оборудования реакторного отделения атомной электростанции		
				ПК(У)-2.2В2	Владеет опытом выполнения инженерных расчетов и аттестационных оценок состояния оборудования атомной электростанции		
				ПК(У)-2.2В3	Владеет опытом анализа результатов послеремонтной проверки объектов атомной электростанции		
				ПК(У)-2.2В4	Владеет опытом выполнения инженерных расчетов и аттестационных оценок состояния оборудования атомной электростанции		
				ПК(У)-2.2У1	Уметь определять степень влияния выявленных дефектов на техническое состояние оборудования атомной электростанции		
				ПК(У)-2.2У2	Уметь фиксировать и анализировать данные изменений параметров и результатов проверок, апробирований, испытаний обслуживаемого оборудования атомной электростанции		
				ПК(У)-2.231	Знает методы анализа технического состояния оборудования реакторного отделения атомной электростанции		
				ПК(У)-2.232	Знает допустимые отклонения параметров оборудования, трубопроводов, технологических схем, входящих в зону обслуживания атомной электростанции		
				ПК(У)-2.233	Знает методы анализа технического состояния оборудования реакторного отделения атомной электростанции		
				ПК(У)-2.234	Знает методы анализа технического состояния оборудования реакторного отделения атомной электростанции		
		ПК(У)-3	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации для планирования и управления жизненным циклом производимой продукции и её качеством	И.ПК(У)-3.1	Собирает, анализирует исходные информационные данные, участвует в планировании и управлении технологическими процессами изготовления, диагностики, испытания производимой продукции	ПК(У)-3.1В1	Владеет навыками анализа безопасности действующих ядерных энергетических установок, обеспечивающего оборудования на атомной электростанции
						ПК(У)-3.1В2	Владеет опытом идентификации и расчета параметров термодинамических процессов и состояний вещества
						ПК(У)-3.1В3	Владеет опытом сопряжения результатов теплогидравлического расчета с физическим, прочностным и экономическим расчетами с целью обоснования параметров реактора ядерной установки, её теплотехнической надежности
ПК(У)-3.1В4	Владеет навыками выбора необходимых средств измерения для проведения						

					индивидуального дозиметрического контроля и радиационного мониторинга окружающей среды
				ПК(У)-3.1В5	Владеет методами дозиметрии и радиометрии для оценки уровней радиационно опасных факторов среды, радиоактивности веществ и материалов
				ПК(У)-3.1В6	Владеет навыками выбора необходимых средств измерения для проведения индивидуального дозиметрического контроля и радиационного мониторинга окружающей среды
				ПК(У)-3.1В7	Владеет методами дозиметрии и радиометрии для оценки уровней радиационно опасных факторов среды, радиоактивности веществ и материалов
				ПК(У)-3.1У1	Умеет анализировать и интерпретировать защищенность ядерных материалов, ядерных реакторов на атомной электростанции, устанавливать требования по безопасному обращению ядерного топлива на атомной электростанции
				ПК(У)-3.1У2	Умеет рассчитывать основные физические характеристики ядерных реакторов.
				ПК(У)-3.1У3	Умеет применять методики расчётов, сопровождающих процесс конструирования ядерных реакторов
				ПК(У)-3.1У4	Умеет выбирать и применять средства измерения в соответствии с задачей, оформлять результаты измерения в соответствии с требованиями соответствующих стандартов и нормативных документов
				ПК(У)-3.1У5	Умеет производить индивидуальный дозиметрический контроль и радиационный мониторинг окружающей среды
				ПК(У)-3.131	Знает основные направления создания и эксплуатации принципиально новых ядерных реакторов и энергетических установок атомной электростанции, отвечающих современным требованиям безопасности и экологии
				ПК(У)-3.132	Знает технологические режимы работы реакторной установки обслуживающих систем
				ПК(У)-3.133	Знает основы физики ядерного реактора, теплотехники, электротехники, механики и водоподготовки
				ПК(У)-3.134	Знает законы термодинамики, циклов паротурбинных и газотурбинных установок, энергетического баланса ядерно-энергетических установок, коэффициента полезного действия
				ПК(У)-3.135	Знает методы и средства дозиметрии и радиометрии, правила оформления результатов измерений в соответствии с требованиями соответствующих стандартов и нормативных документов
				ПК(У)-3.136	Знает физические основы дозиметрии ионизирующего излучения, дозовые величины и единицы их измерения, характеристики полей ионизирующих излучений
				ПК(У)-3.137	Знает физические основы дозиметрии ионизирующего излучения, дозовые величины и единицы их измерения, характеристики полей ионизирующих излучений
ПК(У)-4	Способен создавать теоретические и математические модели, описывающие конденсированное	И.ПК(У)-4.1	Использует методы и средства для создания теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом использования пакетов прикладных компьютерных программ для определения свойств веществ и параметров физических процессов, применения типовых методик выполнения измерений, расчетов

<p>состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом, физику кинетических явлений, процессы в реакторах, ускорителях, воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды</p>		<p>состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом, физику кинетических явлений, процессы в реакторах, ускорителях, воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды</p>		технологических процессов
			ПК(У)-4.1В2	Владеет навыками выбора и применения методик для разработки моделей воздействия ионизирующих излучений на человека и окружающую среду
			ПК(У)-4.1В3	Владеет опытом подготовки исходных данных
			ПК(У)-4.1В4	Владеет опытом проведения расчетов ядерных и радиационных характеристик
			ПК(У)-4.1В5	Владеет опытом численного моделирования активных зон и околореакторного пространства ядерных реакторов во всех эксплуатационных режимах
			ПК(У)-4.1В6	Владеет навыками решения конкретных задач для сравнительных оценок в ситуационных обстоятельствах и при принятии альтернативных решений
			ПК(У)-4.1В7	Владеет навыками проведения расчета эффективности и компоновки системы управления и защиты реактора
			ПК(У)-4.1В8	Владеет навыками проведения расчетов изменения реактивности реактора в результате отравления, шлакования, выгорания, воспроизводства, температурных эффектов ядерного топлива и изменения состояния органов регулирования
			ПК(У)-4.1В9	Владеет навыками математического моделирования процесса теплообмена в энергетических установках
			ПК(У)-4.1В10	Владеет опытом использования математического анализа и моделирования, теоретического исследования процессов взаимодействия потоков ионизирующего излучения с веществом
			ПК(У)-4.1В11	Владеет навыками выполнения инженерных расчётов по основным типам профессиональных задач
			ПК(У)-4.1В12	Владеет опытом построения и проведения нейтронно-физических расчетов реактивностных и энергетических параметров ядерного реактора, расчетов коэффициентов неравномерности энерговыделения, обработки результатов этих расчетов и экспериментов, интерпретации полученных результатов в рамках изученных закономерностей
			ПК(У)-4.1В13	Владеет опытом решения интегральных уравнений, в том числе некорректных задач
			ПК(У)-4.1В14	Владеет инженерными методами расчета защиты от ионизирующих излучений разного вида, средствами для создания математических моделей переноса излучений
			ПК(У)-4.1В15	Владеет опытом получения информации профессионального назначения о реакторной установке в объеме необходимом для анализа условий безопасной эксплуатации
			ПК(У)-4.1В16	Владеет навыками проведения расчетов положения органов регулирования в активной зоне реактора для достижения необходимого значения реактивности с учетом явлений отравления, шлакования, выгорания и температурных эффектов ядерного топлива
			ПК(У)-4.1В17	Владеет опытом компьютерного моделирования компонентов исследовательских, промышленных и энергетических ядерных установок в

					стационарных и нестационарных режимах работы
				ПК(У)-4.1В18	Владет навыками выбора и применения методик для разработки моделей воздействия ионизирующих излучений на человека и окружающую среду
				ПК(У)-4.1У1	Умеет использовать современные подходы и методы расчета термодинамических процессов и систем
				ПК(У)-4.1У2	Умеет производить литературный поиск необходимых научно- и нормативно-технических материалов
				ПК(У)-4.1У3	Умеет использовать современные методы оценки ядерных и радиационных параметров
				ПК(У)-4.1У4	Умеет применять современные математические методы ведения расчетов и обработки их результатов
				ПК(У)-4.1У5	Умеет моделировать геометрический и материальный состав активных зон, околореакторного пространства и биологической защиты ядерных реакторов
				ПК(У)-4.1У6	Умеет производить приближенный или оценочный инженерный расчет оборудования, показателей станции
				ПК(У)-4.1У7	Умеет применять методики инженерных расчетов процессов в ядерных реакторах и энергетических установках
				ПК(У)-4.1У8	Умеет применять полученные знания для описания работы ядерного реактора с учетом характеристик органов регулирования, отравления и шлакования реактора, выгорания и воспроизводства ядерного топлива и объяснять полученные результаты
				ПК(У)-4.1У9	Умеет выбирать основные уравнения, граничные и начальные условия теплообмена и использовать современные подходы в теплогидравлическом расчете энергетических установок
				ПК(У)-4.1У10	Умеет проводить расчеты взаимодействия ионизирующего излучения с различными материалами и веществами
				ПК(У)-4.1У11	Умеет применять методы моделирования, расчета и экспериментальных исследований при разработке ядерных реакторов и энергетических установок
				ПК(У)-4.1У12	Умеет применять законы кинетики и динамики ядерных реакторов для прогнозирования протекания нестационарных процессов в ядерных установках, рассчитывать реактивностные параметры, эффективности органов регулирования, эффекты интерференции
				ПК(У)-4.1У13	Умеет решать интегральные уравнения различными методами и способами
				ПК(У)-4.1У14	Умеет рассчитывать защиту от заряженных частиц, от гамма- и нейтронного излучения, оценивать радиационную обстановку, моделировать перенос излучений
				ПК(У)-4.1У15	Умеет осуществлять грамотную и безаварийную эксплуатацию реакторного оборудования АЭС на основе технических данных и физических характеристик реактора и вспомогательного оборудования
				ПК(У)-4.1У16	Умеет применять полученные знания для описания работы ядерного реактора с учетом явлений отравления, шлакования, выгорания и воспроизводства ядерного топлива при различных положениях органов управления и объяснять полученные результаты

				ПК(У)-4.1У17	Умеет составлять трехмерные модели конструкций ядерных реакторов с учетом особенностей применяемых конструкционных и функциональных материалов
				ПК(У)-4.1У18	Умеет производить литературный поиск необходимых научно- и нормативно-технических материалов
				ПК(У)-4.131	Знает основные принципы работы основного оборудования, трубопроводов, технологических схем
				ПК(У)-4.132	Знает условия нормальной и аварийной эксплуатации ядерных и радиационных объектов
				ПК(У)-4.133	Знает перечень и методы оценки ядерных и радиационных характеристик
				ПК(У)-4.134	Знает нормы и правила ядерной, радиационной безопасности
				ПК(У)-4.135	Знает основные типы, классы и группы материалов, их составы и свойства (ядерное топливо, теплоносители, замедлители, конструкционные материалы, материалы защиты)
				ПК(У)-4.136	Знает основные направления создания принципиально новых ядерных реакторов и энергетических установок, отвечающих современным требованиям безопасности и экологии
				ПК(У)-4.137	Знает основные модели, уравнения и понятия, используемые для описания кинетики установившихся и переходных процессов в ядерном реакторе
				ПК(У)-4.1.38	Знает основные процессы энерговыделения, энергетические характеристики и схемы охлаждения активной зоны, процессы теплообмена при работе ядерных энергетических установок
				ПК(У)-4.139	Знает основные способы взаимодействия нейтронного излучения, потоков гамма-квантов, легких и тяжелых заряженных частиц с веществом
				ПК(У)-4.310	Знает основные методики расчета ядерных реакторов и энергетических установок
				ПК(У)-4.1311	Знает понятия реактивности, периода реактора, методику и способы расчета основных нейтронно-физических характеристик реактора, методы и программы расчета распределений плотности потока нейтронов и энерговыделения по радиусу ячейки реактора, методы и способы расчета основных нейтронно-физических характеристик реактора, методы и программы расчета распределений плотности потока нейтронов по объему реактора
				ПК(У)-4.1312	Знает классификации интегральных уравнений, способы и методы их решения
				ПК(У)-4.1313	Знает нормы радиационной безопасности, методы расчета защиты от заряженных частиц, от гамма- и нейтронного излучения
				ПК(У)-4.1314	Знает взаимосвязь конструктивного исполнения отдельных элементов ЯППУ с физическими характеристиками, маневренными качествами и надежностью ядерных реакторов
				ПК(У)-4.1315	Знает основные схемы, модели и уравнения, применяемые для расчетов, связанных с кинетикой установившихся и переходных процессов в ядерном реакторе
				ПК(У)-4.1316	Знает характеристики конструкционных и функциональных материалов применяемых в качестве реакторного топлива, теплоносителя, замедлителя и

					конструкционных элементов
				ПК(У)-4.1317	Знает перечень и методы оценки ядерных и радиационных характеристик
ПК(У)-5	Способен использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, экологии в объеме, достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза реальных идей, творческого самовыражения	И.ПК(У)-5.1	Использует теоретические знания и умения в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, экологии для самостоятельного комбинирования и синтеза реальных идей, творческого самовыражения	ПК(У)-5.1B1	Владеет навыками проведения оценочных и инженерных расчетов параметров ядерных реакций, методами анализа ядерных превращений веществ вследствие их распадов, опытом интерпретации полученных результатов
				ПК(У)-5.1B2	Владеет опытом расчета распределений нейтронов, удельного энерговыделения в ядерных реакторах различной формы и типа, эффективности стержней управления и защиты
				ПК(У)-5.1B3	Владеет навыками применения полученных знаний для конструирования ядерных реакторов в условиях отсутствия стандартных наработок
				ПК(У)-5.1У1	Умеет производить расчеты нуклидного состава радиоактивных образцов, анализировать закономерности ядерных превращений; прогнозировать ядерные превращения на основе радиоактивных рядов, интерпретировать характеристики и параметры ядер в соответствие с основными моделями ядер
				ПК(У)-5.1У2	Уметь рассчитывать функции распределения нейтронов, коэффициент неравномерности потоков в ядерном реакторе
				ПК(У)-5.1У3	Умеет применять методики расчётов, сопровождающих процесс конструирования ядерных реакторов
				ПК(У)-5.1У4	Умеет применять полученные знания для определения оптимальных сочетаний материалов активной зоны в зависимости от назначения и типа энергетических установок, а также аргументировать принятые решения
				ПК(У)-5.131	Знает основные понятия, определения ядерной физики, теорию строения ядер и их характеристики, виды и закономерности радиоактивных распадов, механизмы протекания ядерных реакций и их типы, особенности процессов деления и синтеза ядер, физические основы использования свойств ядер и ядерных излучений в науке и технике
				ПК(У)-5.132	Знает закономерности формирования пространственно-энергетического распределения нейтронов и удельного энерговыделения в активной зоне ядерного реактора
				ПК(У)-5.133	Знает существующие конструкции ядерных реакторов в целом и их конструкционные элементы
ПК(У)-5.134	Знает основные типы, классы и группы материалов, их составы и свойства (ядерное топливо, теплоносители, замедлители, конструкционные материалы, материалы защиты)				
ПК(У)-6	Способен оценивать перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах, связанных с разработкой технологий получения новых видов топлива и	И.ПК(У)-6.1	Анализирует перспективы разработки технологии получения новых видов ядерного топлива для энергетических и исследовательских реакторов, существующих и перспективных реакторов АЭС, технологии обращения с радиоактивными отходами	ПК(У)-6.1B1	Владеет навыками анализа для оценки результатов поиска информации, связанной с конструкциями ядерных энергетических установок и тепловыделяющих элементов
				ПК(У)-6.1B2	Владеет представлениями о промышленных технологиях ядерного топливного цикла, особенностях изготовления перспективных видов топлив, методами анализа технологического оборудования производств с целью достижения оптимальных результатов в отношении качества, надежности, экономики, безопасности ядерного топливного цикла и защиты окружающей среды

	конструкционных материалов, способов обращения с радиоактивными отходами			ПК(У)-6.1У1	Умеет осуществлять поиск информации по конструкциям и использованию ядерных энергетических установок с использованием международных и Российских баз данных научного цитирования		
				ПК(У)-6.1У2	Умеет применять знания о протекающих процессах в аппаратах производств ядерного топливного цикла для их проектирования и эксплуатации, определять содержание технологических процессов и цепочек, необходимых для полноценного функционирования и развития ядерного топливного цикла		
				ПК(У)-6.131	Знает перспективы развития ядерной энергетики и особенности конструкций, принципы работы проектируемых ядерных энергоустановок		
				ПК(У)-6.132	Знает основные технологические стадии и процессы ядерного топливного цикла открытого и закрытого типов, технологические особенности и аспекты производства ядерного топлива, МОКС-топливо, классификацию радиоактивных отходов, механизмы хранения и захоронения радиоактивных отходов различного типа		
				И.ПК(У)-6.2	Оценивает возможности создания нового поколения конструкционных реакторных материалов, приборов, видов топлива	ПК(У)-6.2В1	Владеет навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов материалов, приборов
						ПК(У)-6.2У1	Умеет проводить оценку инновационного потенциала новой продукции
						ПК(У)-6.231	Знает специфику конструкционных материалов, топливных композиций и теплоносителей при принятии проектных решений
ПК(У)-7	Способен производить оценку рисков и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения	И.ПК(У)-7.1	Выбирает критерии безопасной работы ядерной установки и оценивает риски при эксплуатации	ПК(У)-7.1В1	Владеет навыками применения методов расчета защиты, оптимального времени работы ядерного реактора, теплогидравлических характеристик		
				ПК(У)-7.1В2	Владеет навыками определения, анализа и контроля параметров нейтронного поля ядерного реактора, влияющих на безопасность его работы		
				ПК(У)-7.1В3	Владеет навыками разработки технических и административных мер и мероприятий по повышению безопасности и безаварийной работы ядерных установок		
				ПК(У)-7.1В4	Владеет методами и технологиями прогнозирования экологической и радиационной обстановки и осуществления оценки индивидуальных дозовых нагрузок на персонал и население при возможных радиационных авариях		
				ПК(У)-7.1В5	Владеет навыками моделирования, анализа и контроля параметров неоднородного нейтронного поля ядерного реактора, обеспечивающих его безопасность		
				ПК(У)-7.1У2	Умеет классифицировать элементы системы безопасности ядерных реакторов		
				ПК(У)-7.1У3	Умеет работать с нормативной и технической документацией		
				ПК(У)-7.1У4	Умеет применять принципы обеспечения безопасной работы объектов использования атомной энергии		
				ПК(У)-7.1У5	Умеет сравнивать параметры с регламентируемыми значениями		
				ПК(У)-7.1У6	Умеет применять методы контроля за ядерным и радиационным состоянием энергетической установки		
ПК(У)-7.1У7	элементов системы безопасности ядерных реакторов, обеспечивающие его безопасную работу в заданном режиме						

				ПК(У)-7.131	Знает принципиальные конструктивные решения узлов, элементов и материалов активной зоны и методов калибровки органов регулирования реактора, обеспечивающих его безопасную эксплуатацию
				ПК(У)-7.132	Знает методы предупреждения и ликвидации аварий
				ПК(У)-7.133	Знает нормативные акты, регулирующие вопросы организации эксплуатации и обеспечения безопасности объектов использования атомной энергии
				ПК(У)-7.134	Знает Российские и международные требования, регулирующие вопросы ядерной и радиационной безопасности
				ПК(У)-7.135	Знает спецификацию основных узлов, элементов и материалов активной зоны реактора, обеспечивающих его безопасную эксплуатацию
		И.ПК(У)-7.2	Участует в разработке и внедрении мероприятий, направленных на обеспечение ядерной и радиационной безопасности	ПК(У)-7.2В1	Владет навыками прогнозирования экологической и радиационной обстановки и осуществления оценки индивидуальных дозовых нагрузок при нормальной эксплуатации и отклонениях от нормальной эксплуатации
				ПК(У)-7.2У1	Умеет выполнять расчетные оценки, необходимые для сопровождения ядерной и радиационной безопасности при нормальной эксплуатации и отклонениях от неё
				ПК(У)-7.2У2	Умеет определять необходимые средства защиты и виды индивидуального дозиметрического контроля
				ПК(У)-7.2У3	Умеет применять меры для обеспечения недопущения радиационного загрязнения окружающей среды
				ПК(У)-7.231	Знает методы расчета доз внешнего и внутреннего облучения персонала и населения
				ПК(У)-7.232	Знает методы прогнозирования радиационной обстановки
				ПК(У)-7.233	Знает порядок применения средств контроля и защиты от ионизирующих излучений
				ПК(У)-7.234	Знает Российские и международные требования, регулирующие вопросы ядерной и радиационной безопасности
		И.ПК(У)-7.3	Составляет и анализирует сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывает методы уменьшения риска их возникновения	ПК(У)-7.3У1	Умеет производить поиск необходимых научно- и нормативно-технических материалов
				ПК(У)-7.3У2	Умеет использовать нормативные требования и методические указания в своей профессиональной деятельности
				ПК(У)-7.3У3	Умеет разрабатывать необходимые меры в условиях проектных, запроектных и тяжелых аварий
				ПК(У)-7.3У4	Умеет анализировать и контролировать техническое состояние обслуживаемого оборудования
				ПК(У)-7.3У5	Умеет анализировать и контролировать допустимые величины различных параметров и мер предосторожности, гарантирующих безопасную эксплуатацию оборудования и ведение технологических процессов
				ПК(У)-7.3У6	Умеет оценивать риски, связанные с безопасной эксплуатацией технических средств, оборудования, устройств и механизмов реакторного отделения
				ПК(У)-7.331	Знает типовые методики проведения расчетов
				ПК(У)-7.332	Знает методы предупреждения и ликвидации аварий
				ПК(У)-7.333	Знает Российские и международные требования, регулирующие вопросы

					ядерной и радиационной безопасности
				ПК(У)-7.334	Знает основные технологические схемы реакторного отделения атомной электростанции
				ПК(У)-7.335	Знать расположение, назначение и зоны действия основного и вспомогательного оборудования, трубопроводов и технологических систем реакторного отделения АЭС
ПК(У)-8	Способен анализировать технические и расчетно-теоретические разработки, учитывать их соответствие требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам	И.ПК(У)-8.1	Проводит критический анализ технических и расчетно-технических разработок в области ядерных установок, технологий и оборудования, использует данные анализа при определении их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам	ПК(У)-8.1В1	Владеет опытом выполнения инженерных расчётов по основным типам профессиональных задач
				ПК(У)-8.1В2	Владеет опытом анализа безопасности действующих ядерных энергетических установок
				ПК(У)-8.1В3	Владеет опытом анализа основных элементов активной зоны реакторных установок в соответствии с параметрами безопасности
				ПК(У)-8.1В4	Владеет навыками проведения анализа разработок, выявления тенденций и подготовки предложений по повышению надежности и безопасности
				ПК(У)-8.1В5	Владеет опытом выполнения инженерных расчётов основных систем и оборудования станции
				ПК(У)-8.1У1	Умеет применять методы моделирования, расчета и экспериментальных исследований при разработке новых ядерных реакторов и энергетических установок
				ПК(У)-8.1У2	Уметь анализировать конструкторские решения разработанных и создаваемых энергетических установок
				ПК(У)-8.1У3	Умеет выбирать основные конструкционные элементы реакторных установок с учетом безопасной эксплуатации
				ПК(У)-8.1У4	Умеет использовать законодательную, нормативную и техническую документацию в своей профессиональной деятельности
				ПК(У)-8.1У5	Умеет применять стандарты и методики в области ядерной и радиационной безопасности
				ПК(У)-8.1У6	Умеет собирать и фиксировать информацию, сравнивать параметры с регламентируемыми значениями
				ПК(У)-8.1У7	Владеет опытом выполнения инженерных расчётов основных систем и оборудования станции
				ПК(У)-8.1У8	Владеет опытом выполнения инженерных расчётов основных систем и оборудования станции
				ПК(У)-8.131	Знает технические условия, стандарты по монтажу, ремонту, наладке, испытаниям оборудования, закрепленного за подразделениями АЭС
				ПК(У)-8.132	Знает правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии
				ПК(У)-8.133	Знает различные типы и конструкционные особенности существующих и перспективных ядерно-энергетических установок, их предназначение
				ПК(У)-8.134	Знает Российское и международное законодательство и требования в области использования атомной энергии и обеспечения безопасности
ПК(У)-8.135	Знает Российское и международное законодательство и требования в области охраны окружающей среды				

				ПК(У)-8.136	Знает нормы и правила радиационной и ядерной безопасности
				ПК(У)-8.137	Знает принципы культуры безопасности
				ПК(У)-8.138	Владеет опытом выполнения инженерных расчётов основных систем и оборудования станции
				ПК(У)-8.139	Владеет опытом выполнения инженерных расчётов основных систем и оборудования станции
				ПК(У)-8.1310	Владеет опытом выполнения инженерных расчётов основных систем и оборудования станции
ПК(У)-9	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники, методов расчета и проведения исследования	И.ПК(У)-9.1	Проводит критический анализ работы существующих ядерных установок и использует данные анализа при проектировании перспективных ядерных установок, технологий и оборудования	ПК(У)-9.1В1	Владеет опытом проведения расчетов и измерений на ядерно-физических установках, навыками обработки результатов этих измерений, опытом интерпретации полученных результатов в рамках изучаемых закономерностей
				ПК(У)-9.1В2	Владеет навыками теплового расчета тепловыделяющих элементов, конструкционных материалов и активной зоны ядерных энергетических установок
				ПК(У)-9.1В3	Владеет навыками расчета динамических процессов, протекающих в активной зоне ядерного реактора
				ПК(У)-9.1В4	Владеет опытом разработки моделей активных зон ядерных реакторов и применения бенчмарк-расчетов для их верификации
				ПК(У)-9.1У1	Умеет применять законы кинетики для прогнозирования нестационарных процессов в ядерных реакторах, рассчитывать внутренние обратные связи в реакторе (температурные, мощностные, плотностные эффекты и коэффициенты реактивности)
				ПК(У)-9.1У2	Умеет выполнять сравнительный анализ эффективности работы ядерных энергетических установок и теплогидравлический расчет в проектировании энергооборудования
				ПК(У)-9.1У3	Уметь выполнить приближенный или оценочный инженерный расчет оборудования, показателей станции
				ПК(У)-9.1У4	Уметь рассчитывать основные физические характеристики ядерных реакторов
				ПК(У)-9.1У5	Умеет рассчитывать основные характеристики ядерных энергетических установок
				ПК(У)-9.1У6	Умеет решать практические задачи по расчёту текущего значения нейтронной мощности реактора по измеренной величине установившегося периода и величины мгновенного изменения периода реактора; решать практические задачи по расчёту изменений реактивности реактора при действии частных эффектов реактивности; решать практические задачи по определению режимных параметров реактора при синхронном действии нескольких эффектов реактивности
				ПК(У)-9.1У7	Умеет использовать современные программные средства для проведения нейтронно-физических и теплогидравлических расчетов основных процессов в ядерных реакторах
				ПК(У)-9.131	Знает особенности и потенциальную опасность нестационарных процессов в ядерных реакторах, роль запаздывающих нейтронов, понятие реактивности, внутренние обратные связи в реакторе, их стабилизирующая и дестабилизирующая роль, коэффициенты и эффекты реактивности
				ПК(У)-9.132	Знает технические характеристики,

					принцип работы и особенности конструкций, теплоносителей существующих и перспективных ядерных энергетических установок и тепловыделяющих сборок
				ПК(У)-9.133	Знать назначение, устройство и принцип работы основных систем и оборудования АЭС
				ПК(У)-9.134	Знать основные направления создания принципиально новых ядерных реакторов и энергетических установок, отвечающих современным требованиям безопасности и экологии
				ПК(У)-9.135	Знает принципиальные конструктивные решения узлов и элементов активной зоны реактора и реакторной установки в целом
				ПК(У)-9.136	Знает методики расчета основных характеристик ядерных энергетических установок
				ПК(У)-9.137	Знает основные закономерности изменения нейтронной мощности реактора при вводе реактивности постоянной величины, закономерности выгорания ядерного топлива, шлакования, стационарного отравления реактора ксеноном и характер переотравления при изменениях уровня стационарной мощности и после останова реактора
				ПК(У)-9.138	Знает основные расчетные методы применяемые в процессе сопровождения эксплуатации и планировании физического эксперимента, их ограничения и области применения
		И.ПК(У)-9.2	Использует современные численные методы и профессиональные расчетные пакеты при проектировании перспективных ядерных установок, технологий и оборудования	ПК(У)-9.2В1	Владеет опытом создания и верификации численных моделей активных зон ядерных реакторов
				ПК(У)-9.2В2	Владеет опытом проведения теплогидравлического расчета реакторов и прочего технологического оборудования с применением современных методов.
				ПК(У)-9.2В3	Владеть опытом использования пакетов прикладных компьютерных программ для термодинамических расчетов
				ПК(У)-9.2В4	Владеет навыками использования специализированного программного обеспечения для определения параметров рабочего тела при расчете турбинных установок АЭС
				ПК(У)-9.2В5	Владеет опытом проведения теплогидравлического расчета оборудования ядерных энергетических установок
				ПК(У)-9.2У1	Умеет использовать расчетные средства моделирования нейтронно-физических и теплогидравлических процессов в ядерных реакторах
				ПК(У)-9.2У2	Уметь составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование, инструкции по эксплуатации)
				ПК(У)-9.2У3	Уметь использовать пакеты прикладных компьютерных программ по направлениям работ атомной энергетики
				ПК(У)-9.2У4	Умеет применять методы моделирования, расчета и экспериментальных исследований при разработке новых ядерных реакторов и энергетических установок
				ПК(У)-9.2У5	Умеет использовать специализированное программное обеспечение для определения параметров рабочего тела при расчете турбинных установок АЭС
				ПК(У)-9.2У6	Умеет составлять техническую документацию (графики работ,

					инструкции, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование, инструкции по эксплуатации)
				ПК(У)-9.231	Знает особенности применения основных численных методов, использующихся при сопровождении эксплуатации, проведении экспериментов и проектировании ядерных установок
				ПК(У)-9.232	Знает поведение различных материалов ядерных реакторов и энергетических установок в условиях воздействия ионизирующих излучений и сложных температурных полей
				ПК(У)-9.233	Знает современные методы теплового расчета энергооборудования и существующие прикладные компьютерные программы расчетов.
				ПК(У)-9.234	Знает основы использования специализированного программного обеспечения для определения параметров рабочего тела при расчете турбинных установок АЭС
		И.ПК(У)-9.3	Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований в области ядерных физики и технологии	ПК(У)-9.3В1	Владеет навыками проведения экспериментов по измерению нейтронно-физических параметров активных зон ядерных реакторов, интерпретации полученных результатов
				ПК(У)-9.3В2	Владеет навыками проведения исследования нейтронно-физических характеристик размножающих систем
				ПК(У)-9.3У1	Умеет применять корректную методику анализа состояния размножающих систем, описывать полученные данные и интерпретировать результаты, выносить рекомендации на основе полученных данных
				ПК(У)-9.3У2	Умеет выбирать верную методику исследования, исходя из особенностей размножающей системы, анализировать результаты и предлагать способы совершенствования исследуемой системы
				ПК(У)-9.331	Знает основные методы проведения экспериментов по измерению параметров размножающих систем и органов управления ядерным реактором
				ПК(У)-9.332	Знает основные экспериментальные методы оценки параметров размножающих систем и органов компенсации избыточной реактивности
		И.ПК(У)-9.4	Участствует в исследовании свойств систем автоматического управления реакторов и других физических установок при помощи математических средств и разрабатывает рекомендации по их проектированию	ПК(У)-9.4В1	Владеет навыками проведения расчета эффективности компоновки системы управления и защиты реактора
				ПК(У)-9.4У1	Умеет применять показания контрольно-измерительной аппаратуры в расчетах системы управления и защиты реактора
				ПК(У)-9.431	Знает основные характеристики подкритических, критических и надкритических мультиплицирующих систем
		ПК(У)-10	Способен формулировать технические задания, использовать информационные технологии, стандартные средства автоматизации проектирования и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, материалов и	И.ПК(У)-10.1	Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования новых технологий
ПК(У)-10.1В2	Владеет опытом сбора и анализа информационных исходных данных для проектирования приборов и установок				
ПК(У)-10.1В3	Владеет методиками выполнения инженерных расчетов и аттестационных оценок турбинного оборудования				
ПК(У)-10.1В4	Владеет опытом выявления доминирующих факторов деградации и повреждаемости оборудования				
ПК(У)-10.В5	Владеет навыками сбора и анализа исходных данных для расчета узлов турбинных установок АЭС				

приборов, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов			ПК(У)-10.1В6	Владеет опытом систематизации научно-технической информации для проектирования новых технологий применения ядерных материалов и изделий на их основе
			ПК(У)-10.1У1	Умеет работать с документацией по эксплуатации систем и оборудования атомной электростанции, применять методики анализа причин отказа оборудования
			ПК(У)-10.1У2	Умеет собирать и анализировать научно-техническую информацию для обработки данных ядерно-физического исследования, используя компьютерные технологии и информационные ресурсы
			ПК(У)-10.1У3	Умеет применять в работе передовой отечественный и зарубежный опыт эксплуатации турбинного оборудования
			ПК(У)-10.У4	Умеет собирать и анализировать исходные данные для расчета узлов турбинных установок АЭС
			ПК(У)-10.1У5	Умеет систематизировать разнообразную научно-техническую информацию, используемую для проектирования новых технологий применения ядерных материалов и изделий на их основе
			ПК(У)-10.131	Знает основные положения безопасности систем и оборудования, организационную структуру атомной электростанции
			ПК(У)-10.132	Знает правила разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ
			ПК(У)-10.133	Знает материалы, применяемые в конструкциях, и их эксплуатационные свойства
			ПК(У)-10.134	Знает основы физики ядерного реактора, теплотехники и водоподготовки
			ПК(У)-10.35	Знает методы сбора и анализа исходных данных для расчета узлов турбинных установок АЭС
			ПК(У)-10.136	Знает критерии формирования необходимого объема исходных данных для проведения научно-технических работ
	И.ПК(У)-10.2	Составляет технические задания с использованием информационных технологий и пакетов прикладных программ при проектировании и расчете физических установок и методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов	ПК(У)-10.2У1	Умеет анализировать технико-экономические показатели работы работающих блоков атомной электростанции
			ПК(У)-10.231	Знает требования, предъявляемые к теплоносителю, и способы поддержания водно-химического режима
			ПК(У)-10.232	Знает технологию производства электрической и тепловой энергии на атомной электростанции
	И.ПК(У)-10.3	Подготавливает исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений.	ПК(У)-10.3В1	Владеет опытом планирования рабочим временем, выявления и разрешения проблемных ситуаций, оптимизации расходных материалов, энергии и топлива
			ПК(У)-10.3В2	Владеет опытом оценки необходимого объема измерений, с учетом их погрешности, требуемого для проектирования атомных электрических станций
			ПК(У)-10.3У1	Умеет применять методы оптимизации планирования рабочего времени, расхода материалов, энергии и топлива
			ПК(У)-10.331	Знает технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС
	И.ПК(У)-10.4	Проектирует ядерные установки на основе	ПК(У)-10.4В1	Владеет опытом проектирования активных зон, органов управления и

			применения методов оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач и учета неопределенностей		биологических защит ядерных установок различного назначения
				ПК(У)-10.4В2	Владеет опытом проведения поисковых исследований оптимальной конструкции ядерного реактора с учетом его материальных и геометрических особенностей, целевого назначения и особенностей эксплуатации
				ПК(У)-10.4В3	Владеет опытом исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений
				ПК(У)-10.4В4	Владеет опытом использования своих знаний для решения конкретных задач, для сравнительных оценок в ситуационных обстоятельствах и при принятии альтернативных решений
				ПК(У)-10.4В5	Владеет опытом проведения расчета эффективности и компоновки системы управления и защиты реактора
				ПК(У)-10.4В6	Владеет опытом исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений
				ПК(У)-10.4В7	Владеет опытом решения конкретных технических задач при проектировании и эксплуатации оборудования АЭС
				ПК(У)-10.4В8	Владеет опытом выполнения расчетов эффективности эксплуатации оборудования и систем управления и защиты реактора
				ПК(У)-10.4В9	Владеет опытом проектирования систем управления и поддержания цепной реакции деления в различных ядерных установках
				ПК(У)-10.4У1	Умеет анализировать конструкторские решения разработанных и создаваемых ядерных установок
				ПК(У)-10.4У2	Умеет рассчитывать основные нейтронно-физические характеристики ядерных реакторов
				ПК(У)-10.4У3	Умеет выполнять приближенный или оценочный инженерный расчет оборудования, показателей станции
				ПК(У)-10.4У4	Умеет применять методики инженерных расчетов процессов в ядерных реакторах и энергетических установка
				ПК(У)-10.4У5	Умеет производить оценочные расчеты интегральных показателей станции
				ПК(У)-10.4У6	Умеет проводить анализ проектных решений существующих и перспективных ядерных установок
				ПК(У)-10.431	Знает основные типы и конструкторские решения существующих и проектируемых ядерных установок
				ПК(У)-10.432	Знает методы расчета и моделирования нейтронного цикла в ядерном реакторе, эффективного коэффициента размножения нейтронов, условия критичности, основы теории решетки
				ПК(У)-10.433	Знает основные инженерные подходы к проектированию ядерных установок
		И.ПК(У)-10.5	Проводит критический анализ работы существующих ядерных установок и использует его при проектировании деталей и узлов приборов и установок	ПК(У)-10.5В1	Владеет опытом проведения критического анализа работы существующих турбинных установок АЭС и использования его при проектировании узлов турбинных установок АЭС
				ПК(У)-10.5У1	Умеет анализировать отказы и нарушения в работе оборудования и трубопроводов
				ПК(У)-10.5У2	Умеет проводить критический анализ работы существующих турбинных установок АЭС и использовать его при проектировании узлов турбинных установок АЭС

				ПК(У)-10.531	Знает методы анализа технического состояния турбинного оборудования
				ПК(У)-10.532	Знает методику проведения критического анализа работы существующих турбинных установок АЭС и использования его при проектировании узлов турбинных установок АЭС
		И.ПК(У)-10.6	Производит расчет и проектирует новые установки, приборы и изделия на основе проведенного анализа с применением стандартных средств автоматизации проектирования	ПК(У)-10.6B1	Владеет опытом выполнения инженерных расчётов по основным типам профессиональных задач (системы управления и защиты ядерного реактора, средств контроля мощности и распределения энерговыделения)
				ПК(У)-10.6B2	Владеет опытом проведения расчета по изменению реактивности реактора в результате отравления, шлакования, выгорания, воспроизводства, температурных эффектов ядерного горючего
				ПК(У)-10.6B3	Владеет опытом разработки технической документации по эксплуатации энергоблоков атомной электростанции в сфере ответственности
				ПК(У)-10.6B4	Владеет опытом проведения расчетов и проектирования узлов турбинных установок АЭС
				ПК(У)-10.6B5	Владеет опытом проведения расчетных исследований с использованием специализированных программных средств по широкому профилю профессиональных задач
				ПК(У)-10.6У1	Умеет проводить расчеты, проектировать детали и узлы ядерных установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
				ПК(У)-10.6У2	Рассчитывает отравление, шлакование реактора, выгорание и накопление изотопов горючего
				ПК(У)-10.6У3	Уметь разрабатывать техническую документацию на проектирование и проведение ремонтов оборудование атомной электростанции
				ПК(У)-10.6У4	Умеет применять современные информационные технологии
				ПК(У)-10.6У5	Умеет производить расчет и проектирование узлов турбинных установок АЭС
				ПК(У)-10.6У6	Умеет разрабатывать отдельные узлы и технологические комплексы оборудования ядерных установок, приборы и изделия, использующиеся в атомной отрасли
				ПК(У)-10.631	Знает основные характеристики системы управления и защиты ядерного реактора, средств контроля мощности и распределения энерговыделения, автоматизированных систем контроля и управления
				ПК(У)-10.632	Знает физику процессов, происходящих в ядерных реакторах
				ПК(У)-10.633	Знать конструктивные особенности и технические характеристики оборудования и технологических систем атомных электростанций
				ПК(У)-10.634	Знает технические условия, стандарты по монтажу, ремонту, наладке, испытаниям турбинного оборудования
				ПК(У)-10.635	Знать применяемые в конструкциях материалы и их эксплуатационные свойства
		ПК(У)-10.636	Знает методику проведения расчетов и проектирования узлов турбинных установок АЭС		

				ПК(У)-10.637	Знает основные требования нормативной документации, предъявляемые к защитным, локализирующим системам, а также к системам нормальной эксплуатации ядерных установок
ПК(У)-11	Способен разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторских работы	И.ПК(У)-11.1	Разрабатывает проекты технических условий, стандартов и технических описаний новых установок, материалов и изделий, учитывает их соответствие требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам	ПК(У)-11.1В1	Владеет опытом разработки и сопровождения производственно-технической документации
				ПК(У)-11.1В2	Владеет опытом исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм основных функциональных зависимостей в ядерном реакторе
				ПК(У)-11.1У1	Умеет применять меры для обеспечения сохранности оборудования и условий его безопасной эксплуатации
				ПК(У)-11.1З1	Знает технические характеристики обслуживаемого оборудования, устройство и порядок его работы, паспортные данные и пределы безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

## 3. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

**Вид практики:** производственная практика.

**Тип практики:** технологическая (проектно-технологическая).

**Формы проведения:**

Непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ООП.

**Способ проведения практики:** стационарная и выездная.

**Места проведения практики:** профильные организации или структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА, относительно рекомендованных условий труда).

## 4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

При прохождении практики будут сформированы следующие результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Уметь формулировать и решать профессиональные задачи с использованием современных методов исследования	И.УК(У)-1.1 И.УК(У)-1.2 И.УК(У)-3.1 И.УК(У)-4.1 И.УК(У)-4.2 И.УК(У)-4.3 И.УК(У)-5.1 И.УК(У)-5.2 И.ОПК(У)-3.1 И.ПК(У)-11.1
РД 2	Разрабатывать и корректировать методiku проведения исследования, создавать математические модели физических процессов	И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-1.2 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-9.2 И.ПК(У)-10.1 И.ПК(У)-10.2

РД 3	Проводить экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследования в профессиональной области	И.ОПК(У)-1.1 И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-8.1 И.ПК(У)-9.2 И.ПК(У)-9.3 И.ПК(У)-10.3
РД 4	Проектировать, создавать или модернизировать техническое оборудование, приборы и компоненты атомных станций с соблюдением принципов ядерной, радиационной и технической безопасности с учетом мировых трендов науки и техники	И.УК(У)-2.1 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-7.2 И.ПК(У)-9.1 И.ПК(У)-10.4 И.ПК(У)-10.6
РД 5	Оценивать эффективность, риск и меры безопасности для действующих и новых установок, узлов, механизмов, устройств и технологий атомной отрасли	И.УК(У)-6.1 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-6.2 И.ПК(У)-7.1 И.ПК(У)-7.3 И.ПК(У)-8.1 И.ПК(У)-9.4 И.ПК(У)-10.5

## 5. Структура и содержание практики

### Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап: <ul style="list-style-type: none"> <li>– вводное собрание/ ознакомительная лекция;</li> <li>– прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка.</li> <li>– получение задания;</li> <li>– беседа с непосредственным руководителем практики на предмет введения в проблематику индивидуального задания</li> </ul>	РП-1, РП-2
1-2	Основной этап / Выполнение индивидуального задания: <ul style="list-style-type: none"> <li>– мероприятия по сбору, обработке и систематизации фактического и литературного материала, наблюдения, измерения и др., выполняемые как под руководством преподавателя или руководителя практики от предприятия, так и самостоятельно.</li> </ul>	РП-1, РП-2
2-5	Технологический этап (выполнение индивидуального задания): <ul style="list-style-type: none"> <li>– ознакомительная лекция (экскурсия);</li> <li>– работа на месте проведения учебной практики;</li> <li>– изучение технологических параметров устройств, приборов и процессов;</li> <li>– разработка модели устройства, моделирование устройства и его параметров или проведение экспериментов по тематике исследования;</li> <li>– анализ результатов моделирования, обработка полученных результатов.</li> </ul> <p>Вся деятельность студентов проходит под наблюдением непосредственного руководителя, к которым студенты обращаются по всем вопросам практики.</p>	РП-1, РП-2, РП-3, РП-4, РП-5
6	Заключительный: <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовка отчета по практике,</li> <li>– защита отчета о практике</li> </ul>	РП-1, РП-2, РП-3, РП-4, РП-5

## 6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике.

## 7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме дифференцированного зачета проводится в виде защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### 8.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература:

1. Equidosimetry – Ecological Standardization and Equidosimetry for Radioecology and Environmental Ecology : Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on Ecological Standardization and Equidosimetry for Radioecology and Environmental Ecology Kiev, Ukraine 14–20 April 2002 / by ed. F. Bréchnignac, G. Desmet. – Dordrecht : Springer Nature BV, 2005. – 436 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/1-4020-3650-7?page=1> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Marguet S. The Physics of Nuclear Reactor / S. Marguet. – Cham : Springer International Publishing AG, 2017. – 1445 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-59560-3> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Oka Y. Nuclear Reactor Design / Y. Oka. – Tokyo : Springer, 2014. – 327 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-4-431-54898-0> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Souza, G. Thermal Power Plant Performance Analysis / G. Souza. – London : Springer-Verlag Ltd., 2012. — 287 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL : <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4471-2309-5> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

#### Дополнительная литература:

1. Annaratone D. Steam Generators. Description and Design / D. Annaratone – Berlin : Springer-Verlag, 2008. – 434 p. – Текст : электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-77715-1> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Cerrito L. Radiation and Detectors: Introduction to the Physics of Radiation / L. Cerrito. – Cham : Springer International Publishing AG, 2017. – 217 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-53181-6> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Stabin M. G. Radiation Protection and Dosimetry: An Introduction to Health Physics / M. G. Stabin. - New York : Springer Publishing, 2007. – 390 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-49983-3> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

### 8.2. 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. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

Информационно-поисковые системы, базы данных и журналы, доступные в онлайн-режиме пользования в Internet

1. Scopus [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scopus.com/> из корпоративной сети университета. – Загл. с экрана. (ведущая поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку).
2. Web of Science [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com> из корпоративной сети университета. – Загл. с экрана. (ведущая поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку).
2. IEEE Xplore Digital library [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ieeexplore.ieee.org> из корпоративной сети университета. – Загл. с экрана. (поисковая система по поиску информации в онлайн-академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку по теме электроники и автоматизации, программированию).
3. Google Scholar [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://scholar.google.com>, свободный. – Загл. с экрана. (поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку).
4. РИБК [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.ribk.net>, свободный. – Загл. с экрана. (портал "Российского информационно-библиотечного консорциума" предоставляет возможность расширенного поиска библиографических данных и полнотекстовых ресурсов в электронных каталогах пяти крупнейших библиотек России: Всероссийской государственной библиотеки иностранной литературы им. М.И. Рудомино, Научной библиотеке МГУ им. Ломоносова, Парламентской библиотеке, Российской государственной библиотеке, Российской национальной библиотеке).
5. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.cir.ru>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (включает нормативные документы федерального уровня, научные издания МГУ, аналитические издания (журнал "Эксперт"), доклады, публикации и статистические массивы исследовательских центров и др.).
6. SCIRUS [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.scirus.com>, свободный. – Загл. с экрана. (поисковая система, нацеленная на поиск исключительно научной информации, позволяет находить информацию в научных журналах, персональных страницах ученых, университетов и исследовательских центров. Доступ к полным текстам статей из журналов возможен только для подписчиков).
7. ScienceResearch.com [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.scienceresearch.com>, свободный. – Загл. с экрана. (поисковая система предоставляет возможность одновременного поиска в научных журналах крупнейших издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor and Francis и др. А также в открытых базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News. Поиск в журналах возможен по 12 отдельным предметным рубрикам. Полные тексты статей из журналов доступны только для подписчиков).
8. NIST Chemistry WebBook [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://webbook.nist.gov/chemistry/>, свободный. – Загл. с экрана. (справочная книга Института Стандартов и Технологии США содержит термодинамические, спектральные данные, потенциалы ионизации, сродство к электрону и пр. для свыше 10000 органических и неорганических соединений).
9. American Chemical Society (ACS) [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.pubs.acs.org/>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (полные тексты журналов издательства Американского химического общества (The Journal of

- Organic Chemistry, Journal of the American Chemical Society, Organic Letters, Chemical Reviews, Bioconjugate Chemistry, Biochemistry и др.) с 1996 г. по настоящее время).
10. ScienceDirect [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (доступ к 108 журналам по химии с 2002 г. по настоящее время, издаваемых компанией Elsevier Science и рядом других престижных научных издательств, позволяет проводить поиск в ведущих научных библиографических базах данных (около 30 миллионов записей)).
  11. Электронные реферативные журналы ВИНТИ [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/cgi-bin/viniti/zgate?Init+viniti.xml,viniti.xsl+rus>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (информационные сообщения о научных документах по естественным и техническим наукам, в базе данных представлено содержание выпусков РЖ, выписываемых библиотекой в электронном виде с 2005 года).
  12. SPRINGER [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.springerlink.com/home/main/mpx>, <http://www.springerlink.de/reference-works>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (доступны около 470 журналов и книги издательства, включая 34 полнотекстовые энциклопедии).
  13. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://elibrary.ru>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (доступ к полным текстам периодических изданий по всем направлениям научных дисциплин).
  14. WORLD SCIENTIFIC Publ [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.worldscinet.com>, свободный. – Загл. с экрана. (коллекции журналов по нескольким тематикам, в том числе по химии).
  15. SCIENCE [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.sciencemag.org>, свободный. – Загл. с экрана.

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

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. AkelPad; Amazon Corretto JRE 8;
5. Amazon Corretto JRE 8;
6. Cisco Webex Meetings;
7. Design Science MathType 6.9 Lite;
8. Document Foundation LibreOffice;
9. Far Manager;
10. Google Chrome;
11. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
12. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
13. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;
14. Mozilla Firefox ESR;
15. Notepad++;
16. ownCloud Desktop Client;
17. PSF Python 3;
18. PTC Mathcad 15 Academic Floating.
19. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
20. WinDjView;
21. Wolfram Mathematica 12 Academic Network;
22. XnView Classic
23. Zoom Zoom

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики на базе ТПУ в учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование:

№	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, 121	Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест;Тумба стационарная - 2 шт.; Компьютер - 3 шт.  Установка дозиметрическая термолюминесцентная ДВГ-02ТМ с к-м дозиметров ДТЛ-02 - 1 шт.; Радиометр радона "Рамон-02" - 1 шт.; Дозиметр-радиометр ДРБП-03 - 2 шт.; Индикатор ИФКУ - 2 шт.; Прибор УИМ 2-1М - 2 шт.; Радиометр спектрометр РМ-1402М - 1 шт.; Прибор прогноз - 1 шт.; Комплекс измерительный для мониторинга радона,торона и их дочерних продуктов" Альфарад плюс" - 1 шт.; Дозиметр ДРГ-01Т1 - 1 шт.
2.	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; Компьютер - 15 шт.; Принтер - 3 шт.  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/ изгот.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 21173С - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634067, Томская область, г. Томск, Кузовлевский тракт, 48, строен. 2, ИРТ	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест  Промышленный компьютер Группа К - 3 шт.; Универсальный сканирующий спектрофотометр СПЕКС ССП 715-1 - 1 шт.; Анализатор вольтамперометрический ТА-Lab - 1 шт.; Рентгеновский дифрактометр XRD-7000S - 1 шт.; Цифровой комплекс позитронной спектроскопии - 1 шт.; Калибратор активности радионуклидов на базе дозкалибратора АТОМЛАВ 500+ - 1 шт.;
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 21 шт.; Проектор - 1 шт.

проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 319	Сетевая IP-видеокамера Cisco CIVS-IPC-2530V - 1 шт.;
--	--

*Материально-техническое обеспечение практики  
(при проведении практики на базе предприятий-партнеров)*

№	Наименование предприятия (производственные объекты предприятия)	Реквизиты договора (наименование договора, номер, дата, срок действия договора)
1.	Международная межправительственная организация Объединённый институт ядерных исследований, г. Дубна	Договор об организации практики обучающихся № 22-д/общ. от 15.03.2018. Срок действия договора до 30.12.2023.
2.	АО "АТОМПРОЕКТ", г. Санкт-Петербург	Договор на проведение производственной / преддипломной практики студентов № 1062-5/пп/4930/16/10.2 от 13.04.2016. Срок действия договора – бессрочно.
3.	АНО ДПО "Техническая академия Росатома", г. Обнинск	Договор об организации практики обучающихся № 60-д/общ/19 от 20.06.2019. Срок действия договора до 31.08.2022.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Nuclear Science and Technology», специализация «Nuclear Power Engineering / Ядерные реакторы и энергетические установки» по направлению 14.04.02 Ядерная физика и технологии (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Старший преподаватель ОЯТЦ ИЯТШ	Семенов А.О.

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



\_\_\_\_\_/Горюнов А.Г./