

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Тип практики		Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Направление подготовки/ специальность		14.04.02 Ядерные физика и технологии	
Образовательная программа (направленность (профиль))		Ядерные реакторы и материалы	
Специализация		Безопасность и нераспространение ядерных материалов	
Уровень образования		высшее образование - магистратура	
Период прохождения		с 23 по 28 неделю 2020/2021 учебного года	
Курс		2	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.зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ
------------------	---------------------------------	-------------

1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.1	Анализирует проблемную ситуацию, выявляя ее составляющие и связи между ними	УК(У)-1.1B1	Владеет способностью установить связи между составляющими проблемной ситуации
				УК(У)-1.1Y1	Умеет выделять составляющие проблемной ситуации
				УК(У)-1.131	Знает подходы к определению научной проблемы и способам ее постановки
				УК(У)-1.1B2	Владеет методиками постановки цели, определения способов её достижения, разработки стратегий действий
				УК(У)-1.1Y2	Умеет разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации
				УК(У)-1.132	Знает методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
				УК(У)-1.1B3	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1Y3	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.133	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		И.УК(У)-1.2	Выстраивает, реконструирует и оценивает научную аргументацию при анализе информации	УК(У)-1.2Y1	Умеет применять различные типы научной аргументации для доказательства или опровержения представленной информации
				УК(У)-1.231	Знает различные типы научной аргументации
		И.УК(У)-1.4	Анализирует основные и перспективные виды ОМУ и понимает динамику развития военно-промышленного комплекса в регионе в зависимости от текущей политической ситуации и	УК(У)-1.4B1	Владеет опытом сбора, анализа и обработки данных для прогноза тенденций развития, внедрения и применения того или иного вида вооружения (ОМУ) в зависимости от политической ситуации и состояния военно-промышленного комплекса в регионе
				УК(У)-1.4Y1	Умеет производить сбор, анализ и обработку данных для прогноза тенденций развития, внедрения и применения того или иного вида воздействия в зависимости от политической ситуации и

			внешней регрессионной политики.		состояния военно-промышленного комплекса в регионе.
				УК(У)-1.431	Знает основные и перспективные типы ОМУ и их характеристики; виды технологий для создания ОМУ и методы их контроля и нераспространения; состояние военно-промышленного комплекса России и типы современных видов вооружений на балансе страны; современные технологии борьбы и противодействие терроризму. Нераспространение ОМУ и контроль над вооружениями
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	Осуществляет поиск и обработку аутентичной англоязычной информации в области обеспечения безопасности и нераспространения ядерных и радиоактивных материалов.	УК(У)-4.1B1	Владеет опытом поиска и обработки аутентичной информации по теме исследования на техническом английском языке
				УК(У)-4.1У1	Умеет осуществлять самостоятельный поиск, критический анализ и обработку информации по теме исследования на техническом английском языке
				УК(У)-4.131	Знает системные подходы в области анализа и синтеза информации
ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	И.ОПК(У)-1.1	Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели исследования и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач	ОПК(У)-1.1B1	Владеет навыками самостоятельно формулировать ожидаемые результаты проекта, поиска путей ее решения
				ОПК(У)-1.1У1	Умеет формулировать проблему, исходя из действующих задач исследования, имеющихся ресурсов, и подбирать наиболее оптимальные пути ее решения
				ОПК(У)-1.131	Знает основные методы проведения научного исследования, методы и инструменты формулировки проблем с учетом их надежности, экономики, безопасности и защиты окружающей среды
		И.ОПК(У)-1.2	Анализирует и оценивает параметры и критерии разрабатываемых систем физической защиты в целях обеспечения безопасной эксплуатации ядерного объекта	ОПК(У)-1.2B1	Владеет опытом проведения работ, связанных с использованием современных методик проектирования автоматизированных систем физической защиты на ядерном объекте
				ОПК(У)-1.2У1	Умеет создавать эффективные автоматизированные системы физической защиты на ядерном объекте, формировать требования к структурным элементам на основе выполняемого концептуального проектирования системы физической защиты

					Автоматизированные системы ФЗ, У и К ЯМ
				ОПК(У)-1.2В2	Владеет опытом применения современных методик проведения проектирования и создания системы физической защиты, выбора структуры системы
				ОПК(У)-1.2У2	Умеет проектировать и создавать системы физической защиты на ядерном объекте, формировать требования к структурным элементам и организационным процедурам на основе выделенных целей, задач проектируемой системы физической защиты ядерного объекта
ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2.1	Осуществлять нейтронно-физических расчет, определяющих нуклидный состав ядерного топлива при эксплуатации	ОПК(У)-2.1В1	Владеет опытом применения расчетных методик для определения глубины выгорания, коэффициента воспроизводства и длительности кампании ядерного топлива
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет определять глубину выгорания, коэффициент воспроизводства и длительность кампании ядерного топлива, определять состав облученного ядерного топлива
				ОПК(У)-2.1З1	Знает основные эксплуатационные параметры ядерного топлива
				ОПК(У)-2.1В2	Владеет опытом расчета параметров ядерного топлива на различных этапах жизненного цикла
				ОПК(У)-2.1У2	Умеет определять изменения количества и состава ЯМ в тепловыделяющей сборке по параметрам ее эксплуатации расчетным путем. Учет и контроль ядерных материалов в ядерно-топливном цикле
				ОПК(У)-2.1З2	Знает основные характеристики процессов, приводящих к изменению количества ЯМ при эксплуатации ядерного топлива на АЭС, схемы движения ядерного топлива на АЭС Учет и контроль ядерных материалов в ядерно-топливном цикле
		И.ОПК(У)-2.2	Определяет состав систем безопасности на предприятиях ЯТЦ	ОПК(У)-2.2В1	Владеет основными способами построения функциональных схем и моделей при описании процессов, протекающих на предприятиях ЯТЦ при функционировании систем безопасности
				ОПК(У)-2.2У1	Умеет выбирать, применять средства и устройства систем безопасности в соответствии с задачей, производить оценку соответствия характеристик

					устройств предложенному проекту
				ОПК(У)-2.231	Знает базовые методы и средства управления элементами систем безопасности.
		И.ОПК(У)-2.3	Применяет методики дозиметрии и радиометрии для исследования физических явлений, процессов переноса радиоактивных веществ в различных объектах окружающей среды, переноса ионизирующих излучений	ОПК(У)-2.3В1	Владеет опытом применения методов дозиметрии и радиометрии для оценки уровней радиационно-опасных факторов среды, радиоактивности веществ и материалов.
				ОПК(У)-2.3У1	Умеет выбирать и применять средства измерения в соответствии с поставленной задачей
				ОПК(У)-2.331	Знает базовые, эквивалентные дозиметрические и операционные величины, единицы их измерения, характеристики полей ионизирующих излучений, методы и средства дозиметрии и радиометрии.
		И.ОПК(У)-2.4	Обеспечивает необходимый качественный и количественный анализ физико-химических измерений ядерных материалов и радиоактивных веществ	ОПК(У)-2.4В1	Владеет опытом расчета погрешностей и неопределённостей возникающих при анализе ЯМ и РВ
				ОПК(У)-2.4У1	Умеет определять величины погрешностей, находить их источники при проведении подтверждающих измерений ЯМ и РВ
				ОПК(У)-2.431	Знает разделы теории вероятностей и математической статистики применительно к анализу ЯМ и РВ, стандартные погрешности измерительных комплексов, применяемых в УИК ЯМ методами неразрушающего анализа
				ОПК(У)-2.432	Знает основные погрешности, возникающие при проведении химических и физико-химических методов анализа.
		И.ОПК(У)-2.5	Обеспечивает проведение подтверждающих измерений ядерных материалов, определение источников аномалий и ведение учетной документации ЯР, РВ и РАО	ОПК(У)-2.5В1	Владеет опытом применения инструментальных методов определения параметров ЯМ в целях учета и контроля
				ОПК(У)-2.5У1	Умеет определять параметры ЯМ с учетом поправок и условий применимости метода, отслеживать источник погрешности методов, проводить статистическую обработку результатов
				ОПК(У)-2.531	Знает методы определения параметров ЯМ при проведении физической инвентаризации, источники неопределённостей результатов и методы их устранения
ОПК(У)-3	Способен оформлять	И.ОПК(У)-3.1	Оформляет результаты	ОПК(У)-3.1В1	Владеет опытом использования нормативных документов и

	результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ		научных исследования в виде статей, докладов, научных отчетов		стандартов при оформлении результатов научно-исследовательской работы
				ОПК(У)-3.1У1	Умеет систематизировать, обобщать и представлять результаты научных исследований с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ
				ОПК(У)-3.131	Знает требования, структуру и содержание научных трудов
ПК(У)-1	Способность к созданию теоретических и математических моделей в области ядерной физики и технологий	И.ПК(У)-1.1	Проводит исследования, основанные на использовании теоретических и математических моделей параметров процессов и производств в атомной отрасли	ПК(У)-1.1В1	Владеет опытом создания теоретических и математических моделей, описывающих процессы, протекающие на предприятиях ЯТЦ
				ПК(У)-1.1У1	Умеет создавать теоретические и математические модели, описывающие процессы, протекающие на предприятиях ЯТЦ
				ПК(У)-1.131	Знает общепринятые теоретические и математические модели, описывающие процессы, протекающие на предприятиях ЯТЦ
				ПК(У)-1.1В2	Владеет опытом построения моделей нарушителя для различных объектов атомной отрасли, описания взаимодействия структурных элементов системы физической защиты и организации функционирования подсистем при противодействии внешним, внутренним угрозам
				ПК(У)-1.1У2	Умеет выполнять работы по созданию модели нарушителя, проводить описание сценариев несанкционированных действий и оценивать последствия радиационного воздействия совершаемых действий нарушителей в отношении ядерных материалов и ядерных установок на объекте; умеет классифицировать тип нарушителя, выбирать соответствующие средства оснащения физической защиты объектов, прогнозировать тактику нарушителей.
				ПК(У)-1.132	Знает основные типы угроз для объектов отрасли, приборы и методы оснащения физической защиты, тактики нарушителей.
				ПК(У)-	Владеет опытом моделирования

				1.1В3	функционирования элементов автоматизированной системы физической защиты и взаимодействия подсистем при противодействии внешним, внутренним угрозам
				ПК(У)-1.1У3	Умеет создавать описание модели нарушителя, формировать сценарии несанкционированных действий и оценивать возможные радиационные последствия совершаемых действий в отношении предметов физической защиты на ядерном объекте
				ПК(У)-1.133	Знает требования по обеспечению безопасности при обращении ядерных материалов и эксплуатации ядерных установок
ПК(У)-2	Готовность применять методы исследования и расчета процессов, происходящих в современных физических установках и устройствах в области ядерной физики и технологий	И.ПК(У)-2.1	Выбирает методику проведения экспериментального исследования, планирует схемы эксперимента и осуществляет ведение документации в процессе исследования	ПК(У)-2.1В1	Владеет опытом выбора методики исследования и испытаний в соответствии с предполагаемым исследованием, составления рабочих планов выполнения заданий
				ПК(У)-2.1У1	Умеет работать с нормативной, организационной и технической документацией, проводить описание исследований
				ПК(У)-2.131	Знает порядок проведения научно-исследовательских работ, типовые методики выполнения измерений, расчетов и технологических процессов
		И.ПК(У)-2.2	Проводит измерения основных параметров ядерных материалов с помощью физико-химических и инструментальных методов	ПК(У)-2.2В1	Владеть практическими навыками проведения инструментальных измерений ядерных материалов и радиоактивных веществ.
				ПК(У)-2.2У1	Умеет применять методики подтверждающих измерений ядерных материалов
				ПК(У)-2.231	Знает программы измерений ядерных материалов и радиоактивных веществ на предприятиях атомной отрасли с целью их учета и контроля
				ПК(У)-2.2В2	Владеет опытом проведения опробирования материалов и пробоподготовки, выбора метода химического анализа и физических измерений.
				ПК(У)-2.2У2	Умеет выбирать оптимальный метод анализа определения ядерных материалов и применять стандартные и специфические методы физико-химического анализа для решения практических задач.
				ПК(У)-2.232	Знает теоретические принципы физических химических и методов анализа; химические и инструментальные методы анализа ядерных материалов и

					радиоактивных веществ.
		И.ПК(У) -2.3	Применяет методы исследования надежности и безопасности технических систем	ПК(У)-2.3В1	Владеет опытом применения математического аппарата теории надежности в научных исследованиях и при решении практических задач управления безопасностью производства
				ПК(У)-2.3У1	Умеет использовать основные математические модели надежности систем для формализации задач обеспечения и управления безопасностью технологических процессов и производств
				ПК(У)-2.3З1	Знает методы оценки и повышения надежности технических систем и снижения риска
ПК(У)-3	Готовность разрабатывать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	И.ПК(У) -3.1	Осуществляет оформление законченных опытных работ, разрабатывает практические рекомендации по внедрению проведенных исследований	ПК(У)-3.1У1	Умеет оценивать научно-технический уровень достигнутых результатов, проводить патентные исследования
				ПК(У)-3.1З1	Знает порядок разработки и проектной и технической документации по результатам выполненных исследований, методы проведения патентных исследований
ПК(У)-4	Способность оценивать риск 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) -4.1.	Анализирует безопасность, сценарии потенциально возможных аварий, риски систем и элементов энергетических установок и оборудования первого контура, определяет их влияние на параметры нормальной эксплуатации АЭС	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом определения основных показателей надежности и безопасности технических систем
				ПК(У)-4.1У1	Умеет рассчитывать основные показатели надежности систем и определять стандартные статистические характеристики отказов
				ПК(У)-4.1З1	Знает основные понятия, термины и определения, используемые в теории надежности и теории риска, теорию и модели происхождения и развития отказов
		И.ПК(У) -4.2.	Оценивает риски распространения ядерных материалов, оружия массового уничтожения и демонстрирует понимание методов сдерживания и контроля над вооружением	ПК(У)-4.2В1	Владеет опытом прогнозирования последствий от применения ОМУ и основами методов сдерживания развития технологий (в том числе ядерных), контроля нераспространения технологий, применяемых странами для внешней регрессионной политики
				ПК(У)-4.2В1	Умеет свободно ориентироваться в современных международных проблемах в сфере контроля над нераспространением ОМУ; определять влияние современной международной ситуации и взаимоотношения между странами на процесс контроля вооружений

				ПК(У)-4.231	особенности функционирования режима нераспространения, основные нормативно-правовых документы по ключевым аспектам ядерного нераспространения, основные методы и инструменты, применяемыми в процессе контроля и сохранения режима нераспространения ЯМ, ОМУ, основные факты, процессы и явления, характеризующие участие России в соблюдении режима нераспространения ЯМ, ОМУ
				ПК(У)-4.2B2	Владеет опытом использования нормативной базы в области учета, контроля и физической защиты ядерных материалов на национальном и международном уровне
				ПК(У)-4.2У2	Умеет применять требования законодательных и нормативно-правовых актов в своей профессиональной деятельности при осуществлении учета и контроля ядерных материалов и радиоактивных веществ
				ПК(У)-4.232	Знает законодательство Российской Федерации в области использования атомной энергии, вопросы ядерного нераспространения, международные режимы и национальные гарантии нераспространения ядерных материалов
		И.ПК(У)-4.3.	Анализирует и оценивает риски и сценарии информационных процессов, происходящих в информационных системах и в системах промышленного контроля, относящихся к объектам и операциям с ядерными и другими радиоактивными материалами.	ПК(У)-4.3B1	Владеет опытом использования методов расчета и инструментального контроля показателей технической защиты информации
				ПК(У)-4.3B1	Умеет применять методы и средств технической защиты информации
				ПК(У)-4.331	Знает средства и методы предотвращения и обнаружения вторжений; технические каналы утечки информации; возможности технических средств перехвата информации; способы и средства защиты информации от утечки по техническим каналам и контроля эффективности защиты информации; организацию защиты информации от утечки по техническим каналам на объектах информатизации
		И.ПК(У)-4.4.	Идентифицирует радиационные факторы и обстановку на предприятиях,	ПК(У)-4.4B1	Владеет опытом выбора средств измерения для проведения индивидуального дозиметрического контроля и радиационного мониторинга

ПК(У)-5	Способность к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в атомной отрасли РФ		осуществляющих обращение с ЯМ, РВ и РАО		окружающей среды, оценки соответствия нормам радиационной безопасности.
				ПК(У)-4.4B1	Умеет выбирать и применять средства измерения в соответствии с задачей, определять уровни радиационного загрязнения, моделировать перенос радиоактивных веществ.
				ПК(У)-4.431	Знает процессы и механизмы переноса радиоактивных веществ в различных объектах окружающей среды, переноса ионизирующих излучений, нормы радиационной безопасности.
		И.ПК(У)-5.1.	Осуществляет анализ информации перспективных отечественных и зарубежных научных исследований в области ядерных технологий	ПК(У)-5.1B1	Владеет опытом поиска актуальной научно-технической информации различных областей науки и техники
				ПК(У)-5.1У1	Умеет проводить критический анализ проводимых литературных изысканий
				ПК(У)-5.131	Знает основные аспекты обработки научно-технической информации
		И.ПК(У)-5.2.	Демонстрирует знание и понимание основных и перспективных технологий ядерного топливного цикла, анализирует производственные процессы необходимые для полноценного функционирования и эксплуатации ядерно-топливных циклов	ПК(У)-5.2B1	Владеет представлениями о перспективных видах производства ядерного топлива и последующего обращения с ним, конструкции реакторных установок нового типа
				ПК(У)-5.2У1	Умеет применять знания о процессах, протекающих 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)-5.231	Знает основные технологические стадии и процессы, вовлеченные в ядерный топливного цикл открытого и закрытого типа, уран-плутониевый и торий-урановый циклы, мировые тренды развития технологий производства ядерного топлива
		И.ПК(У)-5.3.	Проводит анализ уязвимости ядерного объекта, выполняет концептуальное проектирование системы физической защиты, оценку ее эффективности в рамках действующих	ПК(У)-5.3B1	Владеет опытом оценки эффективности проектируемой автоматизированной системы физической защиты, разработки предложений по совершенствованию и модернизации системы физической защиты, процедур учета и контроля ядерных материалов
				ПК(У)-5.3У1	Умеет использовать нормативные документы по проведению

			требований нормативных и объектовых документов		анализа уязвимости ядерного объекта,
				ПК(У)-5.331	Знает законодательную базу в области использования атомной энергии, особенности применения норм и правил по обеспечению физической защиты ядерных материалов и ядерных установок, выполнения на ядерном объекте процедур учета и контроля ядерных материалов на ядерных объектах Автоматизированные системы ФЗ, У и К ЯМ
				ПК(У)-5.3B2	Владеет опытом проведения работ по оценке эффективности проектируемой системы физической защиты, разработки мероприятий по совершенствованию и системы физической защиты
				ПК(У)-5.3У2	Умеет применять современные требования и методики по выполнению анализа уязвимости ядерного объекта,
				ПК(У)-5.332	Знает законодательную базу в области использования атомной энергии, особенности применения норм и правил по обеспечению физической защиты ядерных материалов и ядерных установок на ядерных объектах, нормативных требований к системе физической защиты
		И.ПК(У)-5.4.	Разрабатывает технические условия, документацию и положения информационной безопасности объектов в соответствии с требованиями законов в области информационной безопасности и других нормативным актов	ПК(У)-5.4 B1	Владеет опытом разработки технических условия и положений для обеспечения информационной безопасности предприятий ядерного топливного цикла в соответствии с государственными нормами и правилами
				ПК(У)-5.4У1	Умеет применять нормативно-правовые аспекты по обеспечению информационной безопасности в области ядерных технологий
				ПК(У)-5.431	Знает требования и основные правила для разработки технических условий в сфере информационной безопасности
		И.ПК(У)-5.5.	Применяет методики учета и контроля ЯМ и РВ в своей профессиональной деятельности	ПК(У)-5.5B1	Владеет опытом работы с аппаратурой записи и считывания информации с помощью штрих-кодов
				ПК(У)-5.5У1	Умеет разрабатывать методики учета и контроля с учетом статистических данных, накопленных в процессе проведенных измерений на входе и выходе технологических линий, установок и аппаратов
				ПК(У)-5.531	Знает расчетные методики, используемые в КТИ ЗБМ,

					способы проведения учетных, подтверждающих и проверочных (арбитражные) измерений.
				ПК(У)-5.5B2	Владеет опытом расчета изотопного состава ядерного топлива
				ПК(У)-5.5Y2	Умеет производить расчет изотопного состава ядерного топлива
				ПК(У)-5.532	Знает методические указания по выполнению расчетов содержания учитываемых изотопов ядерных материалов и активности радионуклидов в облученных тепловыделяющих сборках на атомных станциях с целью их учета и контроля
		И.ПК(У)-5.6.	Обеспечивает соблюдение норм и правил ядерной и радиационной безопасности при хранении, использовании и транспортировке ядерного материала	ПК(У)-5.6B1	Владеть опытом разработки проектов технических условий, стандартов при обращении с ЯМ на предприятиях атомной отрасли
				ПК(У)-5.6Y1	Умеет применять требования и основные правила для разработки технических условий, стандартов и технических описаний при обращении с ядерными материалами
				ПК(У)-5.631	Знает основные положения документов по обеспечению ядерной и радиационной безопасности при обращении с ЯМ и РВ
ПК(У)-6	Способность объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение	И.ПК(У)-6.1	Оценивает предполагаемое решение проблемы в соответствии с мировыми трендами науки и техники	ПК(У)-6.1B1	Владеть навыками экспертной оценки предлагаемых решений или проектов
				ПК(У)-6.1Y1	Умеет сравнивать предполагаемое решение или проект относительно мирового уровня
				ПК(У)-6.131	Знает современный уровень развития науки и технологии, профессиональные проблемы в своей предметной области
ПК(У)-7	Способность формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок	И.ПК(У)-7.1.	Эксплуатирует и объясняет принцип работы современных информационных систем, обеспечивающих функционирование предприятий ядерно-топливного цикла	ПК(У)-7.1B1	Владеет навыками использования современного программного обеспечения функционирования предприятий ядерно-топливного цикла
				ПК(У)-7.1Y1	Умеет оценивать качество готового программного обеспечения
				ПК(У)-7.131	Знает аппаратно-программные системы обеспечения информационной безопасности предприятий замкнутого ядерно-топливного цикла
ПК(У)-8	Способность к выполнению работ,	И.ПК(У)-8.1.	Способен проводить работы, связанные с	ПК(У)-8.1B1	Владеть навыками проведения физической инвентаризации ЯМ в конкретной ЗБМ

	связанных с учетом ядерных материалов и радиоактивных веществ при хранении, использовании и транспортировке		учетом ядерных материалов и радиоактивных веществ при хранении, использовании и транспортировке	ПК(У)-8.1У1	Планировать и проводить физическую инвентаризацию ЯМ для конкретной ЗБМ
				ПК(У)-8.131	Знает принципиальные вопросы планирования физической инвентаризации ядерных материалов
				ПК(У)-9.1У1	Умеет выполнять расчет, концептуальную и проектную проработку программно-технических средств АСУ ТП
				ПК(У)-9.131	Знает основы функционирования программно-технических средств, приборов контроля и управления АСУ ТП
ПК(У)-9	Готовность применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределенностей при проектировании	И.ПК(У)-9.1.	Снижение рисков и повышение безопасности и надежности при эксплуатации технических систем	ПК(У)-9.1В1	Владеет опытом применения методов системного технико-экономического анализа оптимальной надежности и приемлемой безопасности, ожидаемого ущерба
				ПК(У)-9.1У1	Умеет оценивать и технико-экономически обосновать то или иное мероприятие по повышению надежности и безопасности или снижения риск
				ПК(У)-9.131	Знает основные нормативные требования к надежности электро- и теплоснабжения, основные пути и методы повышения надежности и безопасности АЭС в процессе проектирования, сооружения, эксплуатации и прекращения работы ЭС, а так же подходы к учету и анализу рисков
ПК(У)-11	Способность к проектированию и экономическому обоснованию инновационного бизнеса, содержания, структуры и порядка разработки бизнес-плана	И.ПК(У)-11.1	Способен к проектированию и экономическому обоснованию инновационного бизнеса, содержания, структуры и порядка разработки бизнес-плана	ПК(У)-11.1В1	Владеет навыками формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач
				ПК(У)-10.1У1	Умеет составлять техническое задание на проведение научных работ и управлять научно-техническими проектами
				ПК-10.131	Знает основные источники научно-технической информации по экономическим проблемам, способы оценки научно-технической и экономической эффективности научных исследований.
ПК(У)-12	Способность к организации и контролю выполнения работ, связанных с учетом и контролем ядерных материалов и радиоактивных веществ при	И.ПК(У)-12.1	Учитывает и контролирует перемещение ядерного материала и радиоактивных веществ между зонами баланса ядерных материалов	ПК(У)-12.1В1	Владеет опытом подведения баланса материалов, расчетов содержания учитываемых изотопов ядерных материалов и активности радионуклидов в облученных тепловыделяющих сборках на атомных станциях с целью их учета и контроля
				ПК(У)-12.1У1	Умеет выявлять неопределенности зарегистрируемом инвентарном количестве, анализировать данные по движению тепловыделяющих

	хранении, использовании и транспортировке				сборок в базы данных учета и контроля ядерных материалов
				ПК(У)-12.131	Знает основные меры сохранения и наблюдения за перемещением ядерного материала
				ПК(У)-12.1В2	Владеет опытом определением инвентаризационной разницы и ее погрешности с последующим статистическим анализом значимости инвентаризационной разницы Учет и контроль ядерных материалов в ядерно-топливном цикле
				ПК(У)-12.1У2	Умеет выявлять и проверять информацию о возможных причинах возникновения инвентаризационного расхождения в количествах ядерного материала
				ПК(У)-12.132	Знает порядок осуществления, уровни функционирования и эффективности государственной системы контроля и учета ядерных материалов, контрольные точки измерения в ядерном топливном цикле, требования, предъявляемые к аппаратуре учета и контроля

2. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

Вид практики: производственная

Тип практики: технологическая практика

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).

3. 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	
РП-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)-1.4 И.УК(У)-4.1 И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-3.1 И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-5.1

		И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-7.1 И.ПК(У)-9.1
РП-2	Разрабатывать методику проведения исследования, создавать математические модели физических процессов, проводить физические эксперименты.	И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-2.2 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.3 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-4.3 И.ПК(У)-5.2 И.ПК(У)-5.5 И.ПК(У)-11.1
РП-3	Проектировать, создавать или модернизировать физическую защиту объекта и разрабатывать соответствующую техническую документацию исследуемых объектов	И.ОПК(У)-1.2 И.ОПК(У)-2.5 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-5.3 И.ПК(У)-5.4
РП-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при исследовании характеристик ядерных материалов	И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-2.3 И.ОПК(У)-2.4 И.ОПК(У)-2.5 И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-4.4 И.ПК(У)-5.5 И.ПК(У)-8.1
РП-5	Выполнять работы, связанных с учетом и контролем ядерных материалов и радиоактивных веществ при хранении, использовании и транспортировке	И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-2.4 И.ОПК(У)-2.5 И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-4.2 И.ПК(У)-5.6 И.ПК(У)-8.1 И.ПК(У)-12.1

4. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап: – вводное собрание/ ознакомительная лекция; – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка. – получение задания; – беседа с непосредственным руководителем практики на предмет введения в проблематику индивидуального задания	РП-1, РП-2
1-2	Основной этап / Выполнение индивидуального задания: – 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.	РП-1, РП-2
2-4	Технологический этап (выполнение индивидуального задания): – ознакомительная лекция (экскурсия); – работа на месте проведения учебной практики; – изучение технологических параметров устройств, приборов и процессов; – проведение экспериментов по тематике исследования; – анализ результатов экспериментов, обработка полученных результатов. Вся деятельность студентов проходит под наблюдением непосредственного руководителя, к которым студенты обращаются по всем вопросам практики.	РП-1, РП-2, РП-3, РП-4, РП-5
4	Заключительный: – подготовка отчета по практике,	РП-1, РП-2, РП-3, РП-4, РП-5

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

5.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Широков, Ю. А. Надзор и контроль в сфере безопасности : учебник / Ю. А. Широков. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 412 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/123675> (дата обращения: 05.03.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Технические аспекты ядерного нераспространения : учебное пособие / Э. Ф. Крючков, Н. И. Гераскин, В. Б. Глебов, В. М. Мурогов. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. – 224 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/75756> (дата обращения: 18.02.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии "Основные правила учета и контроля ядерных материалов: утв. приказом Росстехнадзора от 17.04.2012 № 255: // ИСС «Кодекс» : [сайт]. - URL : <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/> (дата обращения: (28.02.2019). - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.
4. Методы и приборы для измерения ядерных и других радиоактивных материалов : учебное пособие / В. И. Бойко, И. И. Жерин, В. Д. Каратаев [и др.]; под ред. В. И. Бойко, М. Е. Силаева. — Москва: Изд-во МНТЦ, 2011. — 356 с.: ил. — Текст : непосредственный.
5. Пряхин, Анатолий Евгеньевич. Основы физической защиты ядерных материалов и установок: учебное пособие для вузов / А. Е. Пряхин, Б. А. Яценко. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 270 с.: ил. — Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Красников, П.В. Расчеты физических характеристик ядерных реакторов : учебное пособие / П.В. Красников, С.В. Столотнюк, Я.Д. Столотнюк. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m035.pdf> (дата обращения 13.02.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный
2. Машкович, Вадим Павлович. Защита от ионизирующих излучений : справочник / В. П. Машкович, А. В. Кудрявцева. — 5-е изд.. — Москва: Столица, 2013. — 494 с.: ил.. — Библиогр.: с. 479-489. — Предметный указатель: с. 490-492.. — ISBN 978-5-90537-925-3.

5.2. Информационное и программное обеспечение

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

- Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
- Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
- 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-овых академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку).

– 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-овых академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку).

– 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-овых академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку по теме электроники и автоматизации, программированию).

– 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-овых академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку).

– 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 библиотеке иностранной литературы им. М.И. Рудомино, Научной библиотеке МГУ им. Ломоносова, Парламентской библиотеке, Российской государственной библиотеке, Российской национальной библиотеке).

– 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.).

– 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).

– 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).

– 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).

– 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).

– 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)).

– Электронные реферативные журналы ВИНТИ [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/cgi-bin/viniti/zgate?Init+viniti.xml,viniti.xml+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).

– 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).

– 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).

– 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).

– SCIENCE [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.sciencemag.org>, свободный. – Загл. с экрана.

– Bulletin of the Chemical Society of Japan [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.csj.jp/journals/bcsj/index.html>, свободный. – Загл. с экрана.

– Central European Journal of Chemistry [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.springerlink.com/content/1644-3624/>, свободный. – Загл. с экрана.

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

1. Microsoft Office Standard 2013: Word, Excel.
2. Программное обеспечение для управления вакуумом в измерительных камерах;
3. Программное обеспечение для управления спектрометром и анализа альфа спектров;
4. Предустановленная операционная система Windows 7 Pro Rus 32-bit;
5. Прикладное программное обеспечение в среде Windows-LSRM2000;
6. Прикладное программное обеспечение в среде Windows - LSRM-2000;
7. Базовое программное обеспечение Genie-2000 для МКА Inspector (S504C);
8. Служебное программное обеспечение; Программное обеспечение Genie-2000;
9. S501C Программное обеспечение Genie-2000 по анализу гамма спектров;
10. S509 Программное обеспечение Genie2000 для альфа анализа;
11. S504 Базовое ПО Genie-2000; S535C ПО Genie-2000 "Уран-плутониевый инспектор";
12. S573C ПО Genie-2000 по анализу гамма-спектров;
13. ПО расчёта калибровки по эффективности для Ge и NaI детекторов; Scint Basic; ИСС "Нуклиотека";
14. ПО для количественного и качественного анализа данных рентгенофлуоресцентного спектрометра;
15. ПО для определения вероятности следов химических элементов при анализе рентгенофлуоресцентных спектров;
16. S574C ПО расчёт калибровки по эффективности для лабораторных геометрий LabSOCS;
17. S506C ПО Genie-2000 по интерактивной подгонке пиков;
18. ПО Genie-2000 по контролю качества;
19. S575C FRAM Isotopics Software;
20. ПО "Yntar Control"; S529C
21. ПО для неразрушающего анализа образцов по нейтронному излучению
22. Программное обеспечение Интеллект;

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