

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
 УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТН




(Долматов О.Ю.)

«28» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2024 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Тип практики	преддипломная практика	
Направление подготовки/ специальность	14.03.02 Ядерные физика и технологии	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные физика и технологии	
Специализация	Ядерная и радиационная безопасность	
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат	
Период прохождения	с 44 по 47 неделю 2027/2028 учебного года	
Курс	4	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6	
Продолжительность недель / академических часов	4/216	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная работа, ч	*	
Самостоятельная работа, ч	**	
ИТОГО, ч	216	

Вид промежуточной аттестации	Диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ
------------------------------	------------------	---------------------------------	-------------

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения		М.С. Кузнецов
Руководитель ООП		О.В. Селиваникова
Преподаватель		А.О. Семенов

2024 г.

* - в соответствии с нормами времени, установленными Положением о расчете штатного расписания профессорско-преподавательского состава и иного персонала, привлеченного к педагогической деятельности в учебных структурных подразделениях, формировании объема учебной нагрузки и иных видов работ преподавателей;

** - не более 54 часов в неделю (с учетом контактной работы).

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)- 1.1	Критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленных задач.	УК(У)-1.1В1	Владеет навыками прогнозирования негативных и позитивных последствий принимаемых социальных и профессиональных решений
				УК(У)-1.1У1	Умеет сформулировать социально-техническую проблему, выделить условия стабильного функционирования социально-технической системы
				УК(У)-1.1З1	Знает методы и критерии научного исследования, базовые методы теории аргументации, базовые философские категории
		И.УК(У)-1.5	Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов	УК(У)-1.5В1	Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных дисциплин
				УК(У)-1.5У1	Умеет обобщать усвоенные знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки
				УК(У)-1.5З1	Знает репродуктивные методы познавательной деятельности, признаки системного подхода и системного анализа
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	И.УК(У)-2.1	Участствует в решении производственных задач, способствующих повышению эффективности предприятия с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	УК(У)-2.1В1	Владеет подходами к оптимизации длительности производственного процесса и повышения его эффективности
				УК(У)-2.1У1	Умеет рассчитывать основные показатели функционирования производства, определять длительность простого и сложного процесса
				УК(У)-2.1З1	Знает основные понятия организации производства, принципы и методы формирования современных производственных систем
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию	И.УК(У) – 4.4	Эффективно использует языковые средства и речевые приемы	УК(У)-4.4В1	Владеет навыками устного делового общения на государственном языке Российской Федерации с учетом

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (-ых) языке (-ах)		в соответствии с условиями общения для достижения целей деловой коммуникации на государственном языке Российской Федерации, в том числе с использованием современных информационно-коммуникативных технологий		аудитории и цели коммуникации (ведение диалога с соблюдением норм речевого этикета, публичное выступление, презентация проекта)
				УК(У)-4.4У1	Умеет оформлять письменные деловые тексты на государственном языке Российской Федерации, в том числе с использованием современных информационно-коммуникативных технологий (резюме, отчет, описание проекта, частное официальное письмо, письмо по электронной почте, некоммерческие деловые письма)
				УК(У)-4.431	Знает правила устной и письменной деловой коммуникации, принципы построения устных и письменных высказываний разных жанров и их языкового оформления на государственном языке Российской Федерации
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	И.УК (У) – 5.5.	Использует необходимую информацию о культурных особенностях различных социальных групп для организации эффективного профессионального взаимодействия	УК (У)-5.5.В1	Владеет базовыми навыками конструктивного взаимодействия в поликультурном и поликонфессиональном профессиональном коллективе
				УК (У)-5.5.У1	Умеет выделять базовые принципы организации командной и проектной работы у представителей других профессий, этносов и (или) конфессий
				УК (У)-5.5.31	Знает специфику философских и этических учений различных культур, основы профессиональных норм в деятельности инженера
УК(У)-6.	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	И.УК (У) – 6.1	Определяет собственные способности и потребности, выстраивает и реализует траекторию профессионального и личностного саморазвития	УК(У)-6.1В1	Владеет навыками выстраивания и реализации траектории профессионального и личностного саморазвития
				УК(У)-6.1У1	Умеет определять свои способности и потребности для профессионального и личностного саморазвития
				УК(У)-6.131	Знает особенности профессионального и личностного саморазвития
УК(У)-7.	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности	И.УК (У) – 7.2	Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и	УК(У)-7.2В1	Владеет опытом проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями, гигиенической или тренировочной направленности
				УК(У)-	Умеет использовать средства

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	ти для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	7.2У1	физической культуры при оздоровительных и самостоятельных занятиях физическими упражнениями
				УК(У)-7.231	Знает методику воспитания физических качеств
УК(У) – 8.	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	И.УК(У) – 8.1	В условиях цифровизации идентифицирует и анализирует опасные и вредные факторы в повседневной жизни и профессиональной деятельности, разрабатывает мероприятия по устранению этих факторов	УК(У)-8.1В1	Владеет методикой проведения расчетов по оценке уровней опасных и вредных факторов среды обитания; в выборе необходимых средств защиты и безопасности
				УК(У)-8.1У1	Умеет проводить контроль параметров и уровня отрицательных воздействий на организм человека, на их соответствие нормативным требованиям; применять средства защиты от отрицательных воздействий; разрабатывать мероприятия по повышению безопасности производственной деятельности в условиях цифровизации
				УК(У)-8.131	Знает основы безопасности жизнедеятельности в системе «человек-среда обитания»; правовые, нормативно-технические и организационные основы БЖД
УК(У)-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональных сферах	И.УК(У)-9.1	Взаимодействует в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья	УК(У)-9.1В1	Владеет навыками толерантного взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами, имеющими различные психофизические особенности
				УК(У)-9.1У1	Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с различным контингентом на основе применения базовых дефектологических знаний
				УК(У)-9.131	Знает общие понятия инклюзивной компетентности
УК(У) -10.	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	И.УК(У) – 10.1	Осуществляет анализ информации, необходимой для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности	УК(У)-10.1В1	Владеет навыками выбора обоснованных экономических решений из нескольких альтернатив в различных жизненных ситуациях, требующих знаний в области экономики и финансов
				УК(У)-10.1У1	Умеет самостоятельно планировать пути достижения личных финансовых целей, в том числе альтернативные, осознанно

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					выбирать наиболее эффективные способы решения финансовых задач
				УК(У)-10.131	Знает классификации и отдельные инструменты и методы формирования экономической культуры и финансовой грамотности
УК(У)-11.	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	И.УК(У) – 11.1	Проявляет уважение к праву и закону, способствует формированию резистентности общества к проявлениям коррупции, экстремизма, оправданию терроризма, способствует противодействию им в профессиональной деятельности	УК(У)-11.1В1	Владеет высоким уровнем правовой культуры и нулевой терпимостью к коррупции, экстремизму, терроризму в профессиональной деятельности и общественной жизни.
				УК(У)-11.1У1	Умеет поддерживать в себе и в окружающих людях нетерпимое отношение к коррупционному поведению, проявлениям экстремизма и оправданию терроризма.
				УК(У)-11.131	Знает основы законодательства о противодействии экстремизму, коррупции, терроризму.
ОПК(У)-2.	Способен понимать принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	И.ОПК(У)-2.1	Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов	ОПК(У)-2.1В1.	Владеет способами и приемами изображения предметов на плоскости.
				ОПК(У)-2.1У1.	Умеет решать метрические и позиционные задачи геометрического характера, задачи на взаимную принадлежность геометрических объектов и взаимное пересечение геометрических фигур и поверхностей.
				ОПК(У)-2.131.	Знает методы построения на плоскости пространственных форм и объектов.
ОПК(У)-3.	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического	И.ОПК(У)-3.1	Применяет современные информационные технологии, программное обеспечение и средства	ОПК(У)-3.1В2	Владеет опытом моделирования различных физических явлений на основе различных математических подходов
				ОПК(У)-3.1У2	Умеет применять методы для моделирования различных процессов, как с использованием

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	применения		разработки программ при решении задач профессиональной деятельности		стандартных пакетов, так и путем написания программ.
				ОПК(У)-3.132	Знает методы математического моделирования в частности методы сеточного, статистического, конечно-разностного и д.р. решения поставленных задач
ОПК(У)-4	Способен использовать в профессиональной деятельности современные информационные системы, анализировать возникающие при этом опасности и угрозы, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	И.ОПК(У)-4.1	Демонстрирует знания сущности и значения информации в развитии объектов использования атомной энергии, опасностей и угроз, возникающих в процессе обращения ядерных материалов, радиоактивных веществ и эксплуатации систем безопасности	И.ОПК(У)-4.1В2	Владеет методами создания инженерной документации с учётом соблюдения правил информационной безопасности, владеет навыками использования специализированных прикладных программ и инструментальных средств в своей профессиональной предметной области
				И.ОПК(У)-4.1У2	Умеет применять комплексные методы создания, обработки и защиты информации при использовании офисных технологий в учебной и профессиональной деятельности
				И.ОПК(У)-4.132	Знает принципы работы современных информационных технологий
ПК(У)-1	Способен анализировать и применять нормативно-правовые акты Российской Федерации, в области ядерных технологий	И.ПК(У)-1.1	Способен анализировать и применять нормативно-правовые акты международного и национального законодательства в области обеспечения безопасности при использовании атомной энергии	ПК(У)-1.1В3	Владеет опытом использования нормативной базы в области учета, контроля ядерных материалов в области безопасности нераспространения ядерных материалов
				ПК(У)-1.1.У3	Умеет использовать нормативно-правовые документы в своей деятельности
				ПК(У)-1.133	Знает основные требования к учету и контролю ядерных материалов в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии
ПК(У)-2	Готов принимать участие в теоретических и экспериментальных исследованиях, связанных с	И.ПК(У)-2.1	Демонстрирует понимание основ дозиметрии персонала и населения в инженерной деятельности, идентифицирует радиационные	ПК(У)-2.1В1.	Владеет методами дозиметрии и радиометрии по оценке уровней радиационно опасных факторов среды, радиоактивности веществ и материалов
				ПК(У)-2.1У1	Умеет производить индивидуальный дозиметрический контроль и радиационный мониторинг окружающей среды

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	атомной энергетикой и радиационным и технологиями		факторы и обстановку в рамках выполняемого задания	ПК(У)-2.131	Знает дозиметрические и операционные величины, характеристики полей ионизирующих излучений
ПК(У)-3	Способен к оценке опасных и вредных производственных факторов	И.ПК(У)-3.2	Осуществляет анализ состояния ядерной и радиационной безопасности ядерных объектах	ПК(У)-3.2В1	Владеет методами анализа безопасности действующих ядерных энергетических установок
				ПК(У)-3.2У1	Умеет классифицировать системы безопасности ядерных энергетических установок
				ПК(У)-3.231	Знает системы безопасности и анализ надежности систем безопасности.
ПК(У)-4	Способен к разработке и применению технологических решений в области ядерной физики и радиационной обработки материалов	И.ПК(У)-4.1	Использует знания и понимания основных технических процессов и стадий ЯТЦ в целях полноценного функционирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК(У)-4.1В1	Владеет методами анализа технологического оборудования производств с целью достижения оптимальных результатов в отношении качества, надежности, экономики, безопасности ядерного топливного цикла и защиты окружающей среды
				ПК(У)-4.1У1	Умеет определять содержание технологических процессов и цепочек, необходимых для полноценного функционирования и развития ядерного топливного цикла.
				ПК(У)-4.131	Знает различные типы и конструкционные особенности ядерно-энергетических установок, их предназначение, технологические особенности и аспекты производства ядерного топлива
ПК(У)-5	Готов к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов	И.ПК(У)-5.2	Способен оценивать предлагаемые проектные решения на предмет соответствия Федеральным нормам и правилам безопасности	ПК(У)-5.2В1	Владеет опытом проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов на основе действующих норм и правил в области использования атомной энергии
				ПК(У)-5.2У1	Умеет применять требования безопасности и представлять установленную отчетность по утвержденным формам в рамках разработки систем, установок и устройств
				ПК(У)-5.231	Знает критерии выбора материально-технической базы установок и устройств для осуществления профессиональной деятельности
ПК(У)-6	Готов к эксплуатации современного физического	И.ПК(У)-6.2.	Проводит эксперименты по заданной методике,	И.ПК(У)-6.2.В1	Владеет методами проведения измерений и исследований, обработки полученных результатов

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	оборудования и приборов, управлению технологическими процессами в областях, связанных с атомной энергетикой и радиационным и технологиями		составление описания проводимых исследований и анализ результатов	ПК(У)-6.2.У1	Умеет проводить эксперимент по заданной методике в атомной отрасли, составлять описание проводимых исследований и проводить анализ результатов
				ПК(У)-6.2.31	Знает методы экспериментального исследования физических процессов, создания экспериментальных установок
		И.ПК(У)-6.3	Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	ПК(У)-6.3В1	Владение навыками применения основных методов теоретического и экспериментального исследования
				ПК(У)-6.3У1	Умение проводить измерения, обработку и представление полученных при проведении эксперимента данных и оценку погрешности и неопределенности результатов измерений
				ПК(У)-6.331	Знание основных методов обработки данных экспериментальных исследований
ПК(У)-7	Способен к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования	И.ПК(У)-7.2	Производит индивидуальный дозиметрический контроль и мониторинг радиационной обстановки с целью оценки доз облучения населения и персонала	ПК(У)-7.2В1	Владеет опытом проведения индивидуального дозиметрического контроля и мониторинга радиационной обстановки с целью оценки доз облучения населения и персонала
				ПК(У)-7.2У1	Умеет производить индивидуальный дозиметрический контроль и мониторинг радиационной обстановки
				ПК(У)-7.231	Знает виды и методы радиационного контроля, необходимые для его осуществления

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*

Тип практики: *преддипломная практика*

Формы проведения:

Дискретно (по виду практики) – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

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	
РП-1	Уметь формулировать и решать профессиональные задачи с использованием современных методов исследования	И.УК(У)-1.5 И.УК(У) – 4.4 И.УК (У) – 5.5. И.УК (У) – 6.1 И.УК (У) – 7.2 И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-3.1 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-5.2 И.ПК(У)-6.2.
РП-2	Уметь осуществлять самостоятельный поиск, изучение и использование научно-технической информации по тематике исследования, применять современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области.	И.УК (У)- 1.1 И.УК(У)-1.5 И.УК (У) – 6.1 И.УК (У) – 8.1 И.ОПК(У)-3.1
РП-3	Уметь решать поставленные производственные, технологические или проектные задачи в рамках своей профессиональной деятельности.	И.УК(У)-2.1 И.УК(У) – 4.4 И.УК (У) – 5.5. И.УК (У) – 6.1 И.УК(У)-9.1 И.УК (У) – 10.1 И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-3.1 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-7.2
РП-4	Умеет анализировать безопасность, радиационную обстановку и оценивать риски возникновения нештатных ситуаций и распространения ядерных материалов, их последствия.	И.УК (У) – 8.1 И.УК (У) – 11.1 И.ОПК(У)-4.1 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-3.2 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-6.2.
РП-5	Уметь выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, готовить научные доклады и вести дискуссии.	И.УК (У)- 1.1 И.УК (У) – 10.1 И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-3.1 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-3.2 И.ПК(У)-5.2 И.ПК(У)-6.3 И.ПК(У)-7.2
РП-6	Разрабатывать методику проведения исследования, создавать математические модели физических процессов, проводить физические эксперименты.	И.УК(У)-2.1 И.УК (У) – 8.1 И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-4.1 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-6.2.

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"> – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, ядерной и радиационной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; – знакомство с организационной структурой предприятия или научно-исследовательского учреждения и действующей на нем системы управления. 	РП-1, РП-2
2-4	Основной этап: <ul style="list-style-type: none"> - изучение особенностей конкретных исследуемых процессов; - освоение приемов и методов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров исследуемых процессов; - участие в решении конкретной научной, производственно-технологической или проектной задачи; - усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных исследований. 	РП-1 РП-2 РП-3 РП-4 РП-5 РП-6
4	Заключительный: <ul style="list-style-type: none"> – подготовка отчета по практике, – защита отчета о практике 	РП-2

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. Гольцов, А. Н. Дозиметрия и защита от ионизирующего излучения: учебное пособие / А. Н. Гольцов, П. Б. Попов, Д. В. Шмелева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 1 — 2022. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256661> (дата обращения: 07.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Цехмистро, Л. Н. Основы безопасности жизнедеятельности человека : учебное пособие / Л. Н. Цехмистро, В. А. Лукашевич. — Минск : БГУФК, 2022. — 91 с. — ISBN 978-985-569-622-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

- система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/338681> (дата обращения: 08.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Радиобиология / Н. П. Лысенко, В. В. Пак, Л. В. Рогожина, З. Г. Кусурова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 572 с. — ISBN 978-5-507-46439-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310166> (дата обращения: 08.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 4. Нежевляк, О. В. Радиационная экология: практикум : учебное пособие / О. В. Нежевляк, Л. В. Коржова. — Омск : Омский ГАУ, 2023. — 167 с. — ISBN 978-5-907507-86-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326456> (дата обращения: 08.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 5. Кулинкович, А. В. Радиоэкология. Средства радиационного и химического контроля : учебное пособие / А. В. Кулинкович, С. А. Панихидников. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 85 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279614> (дата обращения: 08.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 6. Ким, Д. Ч. Радиационная экология : учебное пособие для вузов / Д. Ч. Ким, Д. И. Левит, Г. Д. Гаспарян. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-9021-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183677> (дата обращения: 08.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 7. Расчётные задачи по оценке радиационной обстановки : учебное пособие / И. Ю. Сергеев, В. П. Малый, А. В. Васильев [и др.]. — Железногорск : СПСА, 2021. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170741> (дата обращения: 08.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Елохин, А. П. Физические основы автоматизированных систем радиационного контроля атомных электростанций : учебное пособие / А. П. Елохин. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2019. — 576 с. — ISBN 978-5-7262-2526-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175415> (дата обращения: 08.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Беспалов, В. И. Надзор и контроль в сфере безопасности. Радиационная защита: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. И. Беспалов. — 5-е изд., доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 507 с. - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/445692> (дата обращения: 08.04.2023). -). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Бекман, И. Н. Ядерные технологии: учебник для вузов / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020 — (Высшее образование). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/426112> (дата обращения: 08.04.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей
4. 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. Ядерный топливный цикл и режим нераспространения: учебное пособие для вузов / В. И. Бойко, Д. Г. Демянюк, Д. С. Исаченко; Национальный исследовательский Томский

- политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m161.pdf> (дата обращения: 08.04.2023) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
- б. Петров, А. С. Международная безопасность : учебное пособие / А. С. Петров, В. А. Лапина. — Чита : ЗабГУ, 2020. — 147 с. — ISBN 978-5-9293-2676-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173679> (дата обращения: 08.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Информационное и программное обеспечение

- Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
- Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
- 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.).
- 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).
- 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).

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

1. Microsoft Office Standard 2013: Word, Excel.
2. Mathcad 14
3. Multisim 14.0

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.	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 248Б.</p>	<p>Дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М - 1 шт.; Комплекс СКС-07П-Г3 - 1 шт.; Прибор ПСО 2-4 - 1 шт.; Блок БВ-22 - 1 шт.; Блок БНВ3-09 - 1 шт.; Мультиметр АРРА109NUSB - 1 шт.; Установка СПУ-1 - 1 шт.; Корпус активной зоны - 1 шт.; Комплекс для проведения лабораторных работ по детектированию нейтронов - 1 шт.; Частотомер АСН-1300 - 2 шт.; Источник нейтронного излучения Плутоний-Берилиевый тип ИБН-10 - 1 шт.; Источник питания НУ-3003 - 2 шт.; Рефрактометр ИРФ-22 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 6 посадочных мест Компьютер - 1 шт</p>
2.	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 318</p>	<p>Весы ОНАУС аналитические Plus AP250D - 1 шт.; Аналитический комплекс "СПЕКТРОСКАН МАКС -G" с ПО для количественного и качественного анализа данных рентгенофлуоресцентного спектрометра, включая возможность определения неизвестных образцов - 1 шт.; Сосуд Дьюара 30л D-30 - 1 шт.; Спектрометр-радиометр бета-излучения МКГБ-01 - 1 шт.; Система для измерения характеристик фотонного излучения с ПО Genie-2000 по анализу гамма-спектров S573C и ПО расчёта калибровки по эффективности в полевых условиях ISOCS с 3D интерфейсом - 1 шт.; ОСГИ:Кобальт-57 - 1 шт.; ОСГИ:Марганец-54 - 1 шт.; Комплекс для проведения лабораторных работ по определению спектра гамма излучения - 1 шт.; ОСГИ:Церий-139 - 1 шт.; ОСАИ: Кюри-244 - 1 шт.; Лабораторный гамма спектрометр GC15919-IS-DSA с ПО расчёта калибровки по эффективности для лабораторных геометрий LabSOCS S574C и ПО FRAM Isotopics Software S575C - 1 шт.; Источник типа ОСГИ-3 Висмут-207 - 1 шт.; Комплект источников ОСГИ - 1 шт.; Перчаточный бокс - 1 шт.; Устройство для перекачки жидкого азота NTD-30 - 1 шт.; Источник типа ОСГИ-3 Кобальт-60 - 1 шт.; Комплексная установка для проведения лабораторных работ по альфа-бета-гамма с ПО Genie-2000 для анализа альфа-спектров S509 - 1 шт.; Радиометр РПС-07П - 1 шт.; ОСАИ: Радий -226 - 1 шт.; ОСГИ:Олово-113 - 1 шт.; Источник типа ОСГИ-3 Натрий-22 - 1 шт.; ОРИБИ:Стронций-90+Иттрий-90 - 1 шт.; Комплект источников ОСГИ-3 - 1 шт.; Источник типа ОСГИ-3 Железо-55 - 1 шт.; Спектрометрический комплекс СКС-08П-Г59 - 1 шт.; ОСАИ: Уран-233+Плутоний-238+Плутоний-239 - 1 шт.; Комплект источников ОСАИ - 1 шт.; Закрытый источник ионизирующего излучения - 2 шт.; Источник типа ОСГИ-3 Европий-152 - 1 шт.; Источник типа ОСГИ-3 Цезий-137 - 1 шт.; прибор ДРГ-05 - 1 шт.; ОИСН:Торий-232+Радий 226 - 2 шт.; Весы электронные SHIMADZU - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-5000г с гирей калибровочной 2 кг F2 - 1 шт.; Спектрометр Гамма 1С - 1 шт.; Специализированный гамма спектрометр "Уран-плутониевый Инспектор" с базовым ПО Genie-2000 (версия на русском языке для InSpector, S504) и ПО S535C Genie-2000 "Уран-плутониевый инспектор" - 1 шт.; Источник питания АТН-2031 - 1 шт.; Лабораторный 2-х входовой альфа-спектрометр для спектрометрии альфа-излучений "Analyst 450A" с ПО для управления спектрометром и анализа альфа спектров - 1 шт.; ОСАИ: Плутоний-239 - 1 шт.; ОСГИ:Иттрий-88 - 1 шт.; ОСГИ:Торий-228 - 1 шт.; ОСГИ:Цинк-65 - 1 шт.; Комплект источников ОИСН - 1 шт.; ОСАИ: Америций-241 - 1 шт.; Ручной цифровой спектрометр Inspector 1000 с базовым ПО Genie-2000 для МКА Inspector (S504C) и ПО Genie2000 и ПО Genie-2000 по анализу гамма спектров S501C - 1 шт.; Генератор АНР-1002 - 1 шт.; Система измерения плутониевых и урановых образцов - 1 шт.; ОСГИ:Америций-241 - 1 шт.; МКС-01Р Радиометр-дозиметр - 1 шт.; Спектрометр Бета 1С - 1 шт.; Источник питания НУ-3003 - 1 шт.; Анализатор многоканальный TDS 2024 - 1 шт.; Источник типа ОСГИ-3 Барий-133 - 1 шт.; ОСГИ:Кадмий-109 - 1 шт.; ОИСН:Европий-152 - 1 шт.; ОСАИ: Плутоний-238+Плутоний-239 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 9 посадочных мест;Шкаф общелабораторный - 5 шт.;Стол лабораторный - 14 шт.; Компьютер - 3 шт.; Принтер - 1 шт.</p>
3.	<p>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, учебный</p>	<p>Радиометр радона "Рамон-02" - 1 шт. Комплекс измерительный для мониторинга радона, торона и их дочерних продуктов" Альфарад плюс" -1шт. Дозиметр ДРГ-01Г1 - 1 шт. Интеллектуальный блок детектирования БДПА-01 – 2 шт. Интеллектуальный блок детектирования БДПБ-01 – 1 шт. Воздуховка – 2 шт. Накопительная камера – 2 шт. Компьютер - 7 шт. Комплект учебной мебели на 8 посадочных мест</p>

	корпус №10, аудитория 118Б	
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория). 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 121	Индикатор ИФКУ - 2 шт; Радиометр радона "Рамон-02" - 1 шт; Дозиметр ДРГ-01Т1 - 1 шт; Прибор УИМ 2-1М - 2 шт; Радиометр спектрометр РМ-1402М - 1 шт; Дозиметр-радиометр ДРБП-03 - 2 шт; Прибор прогноз - 1 шт; Установка дозиметрическая термолюминесцентная ДВГ-02ТМ с к-м дозиметров ДТЛ-02 - 1 шт; Комплекс измерительный для мониторинга радона, торона и их дочерних продуктов" Альфарад плюс"-1шт. Компьютер - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 9 посадочных мест; Доска аудиторная настенная – 1 шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 122	Компьютер - 12 шт.; Доска аудиторная настенная – 1 шт. Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест

*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.	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.
2.	АО "Атомтехэнерго", г. Москва	Соглашение о сотрудничестве № 10227 от 26.06.2019. Срок действия договора до 31.01.2030.
3.	АО "Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А.А.Бочвара", г. Москва	Договор на проведение производственной практики студентов № 26/8057-Д/13/-д/общ/19 от 25.01.2019. Срок действия договора до 25.01.2024.
4.	АО "Инжиниринговая компания "АЭМ-технологии" (филиал АО "АЭМ-технологии" "Атоммаш" в г. Волгодонск)	Договор на проведение производственной практики студентов № 52-д/общ./19 от 23.05.2019. Срок действия договора до 23.05.2024.
5.	АО "Особое конструкторское бюро кабельной промышленности", г. Мытыщи	Договор об организации практики обучающихся № 311/19-ОУП/67-д/общ./19 от 07.10.2019. Срок действия договора до 07.10.2024.
6.	АО "Покровский рудник", г. Благовещенск	Договор об организации практики обучающихся № 14173-/19/ПР/2-д/общ/20 от 05.12.2019. Срок действия договора до 31.12.2025.
7.	АО "Полиметалл УК", Хабаровский филиал, г. Хабаровск	Договор о сотрудничестве № 7915 от 10.05.2017. Срок действия договора – бессрочно.
8.	АО "Томская генерация", г. Томск	Договор об организации практики обучающихся № 32-д/общ/19 от 27.03.2019. Срок действия договора до 27.03.2024.
9.	АО "Чепецкий механический завод", г. Глазов	Договор о проведении производственной практики студентов № 23-д/общ/19 от 22.02.2019. Срок действия договора до 22.02.2024
10.	Государственная корпорация "Росатом"	Соглашение о стратегическом партнерстве № 265ю/1/4143-Д/32964 от 05.08.2013. Срок действия соглашения – бессрочно.
11.	ОАО "Алтай-Кокс", г. Заринск	Договор о стратегическом партнерстве № 101-2013-3698 от 30.12.2013.

		Срок действия договора – бессрочно.
12.	ОАО "Дальневосточный центр судостроения и судоремонта", г. Владивосток	Договор о сотрудничестве № 2476/3.3.3/2015 от 21.04.2015/№ 5099 от 03.04.2015. Срок действия договора – бессрочно.
13.	ОАО "Информационные спутниковые системы" имени академика М.Ф.Решетнёва", г. Железногорск	Соглашение о стратегическом партнёрстве № 284ю от 31.01.2014. Срок действия договора – бессрочно.
14.	ОАО "Красноярский завод цветных металлов имени В.Н.Гулидова", г. Красноярск	Договор об организации практики обучающихся № 1479/19/22-д/общ/19 от 06.03.2019. Срок действия договора до 01.09.2024.
15.	ОАО "Томский научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа" (ОАО "ТомскНИПИнефть"), г. Томск	Договор о сотрудничестве № ОИ16667/1957 от 08.02.2017. Срок действия договора – бессрочно
16.	ООО "НПО "Санкт-Петербургская Электротехническая компания", Санкт-Петербург, г. Пушкин	Договор об организации практики обучающихся № 25-д/общ. от 22.03.2018. Срок действия договора до 30.12.2023.
17.	ООО "ПРОМГЕОТЕХНОЛОГИЯ", г. Томск	Договор об организации практики обучающихся № 37-д/общ/19 от 03.04.2019. Срок действия договора до 03.04.2024.
18.	ООО "Эко-Томск", г. Томск	Договор о сотрудничестве № 13123 от 08.06.2016. Срок действия договора – бессрочно
19.	ПАО "Северсталь", г. Череповец	Договор об организации практики обучающихся № 45-д/общ/19 от 24.04.2019. Срок действия договора до 24.04.2024.
20.	ПАО "Химпром", г. Новочебоксарск	Договор об организации практики обучающихся № 1945/49-д/общ/19 от 08.04.2019. Срок действия договора до 08.04.2024.
21.	Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Институт ядерной физики" Министерства энергетики Республики Казахстан, г. Алматы	Договор об организации практики обучающихся № 55-д/общ от 13.06.2018. Срок действия договора до 31.12.2023.
22.	Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Национальный ядерный центр республики Казахстан" Министерства энергетики Республики Казахстан, г. Курчатов	Договор об организации практики обучающихся № 46-д/общ/19 от 24.04.2019. Срок действия договора до 24.04.2024.
23.	Томский НИМЦ, "Научно-исследовательский институт онкологии", г. Томск	Договор об организации практики обучающихся № 35-д/общ/19 от 01.04.2019. Срок действия договора до 31.12.2023.
24.	Томское региональное отделение Молодежной общероссийской общественной организации "Российские Студенческие Отряды", г. Томск	Договор об организации практики обучающихся № 43-д/общ/19 от 17.04.2019. Срок действия договора до 31.12.2024.
25.	ФГУП "Атомфлот", г. Мурманск	Соглашение о сотрудничестве № 213/1844-Д от 31.05.2018. Срок действия договора – бессрочно.
26.	ФГУП "Горно-химический комбинат", г. Железногорск	Договор на проведение производственной практики № 01-09-19/276/44-д/сп/19 от 18.04.2019. Срок действия договора до 18.04.2024.
27.	ФГУП "Научно-исследовательский технологический институт им. А.П.Александрова", г. Сосновый	Договор об организации практики обучающихся № 25-д/общ/19 от 12.03.2019. Срок действия договора до 12.03.2024.

	Бор	
28.	ФГУП "Производственное объединение "Маяк", г. Озерск	Договор об организации практики обучающихся № 797/2018/4.5-ДОГ/49-д/общ. от 20.04.2018. Срок действия договора до 31.12.2023.
29.	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск	Договор об организации практики обучающихся № 8-д/общ/2018 от 13.12.2018. Срок действия договора до 31.12.2023
30.	Филиал АО "Концерн Росэнергоатом" "Калининская атомная станция", г. Удомля	Договор о предоставлении мест для прохождения практики студентами № 2-д/общ/18 от 24.10.2018. Срок действия договора – бессрочно.
31.	Филиал АО "Концерн Росэнергоатом" "Курская атомная станция", г. Курчатов	Договор о проведении практики студентов № 38-д/общ/189 от 10.04.2019. Срок действия договора – бессрочно.
32.	Филиал АО "Концерн Росэнергоатом" "Нововоронежская атомная станция", г. Нововоронеж	Договор о проведении практики студентов № 255-общ. от 23.01.2017. Срок действия договора – бессрочно.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.03.02 Ядерные физика и технологии, профиль / специализация Ядерная и радиационная безопасность (приема 2024 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Ст. преподаватель ОЯТЦ ИЯТШ



А.О. Семенов

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения ядерно-топливного цикла ИЯТШ (протокол от «11» июня 2024 г. № 81).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения ЯТЦ
на правах кафедры, к.т.н.



М.С. Кузнецов

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЯТЦ ИЯТШ (протокол)