

АННОТАЦИЯ 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	Физика кинетических явлений		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Период прохождения	с 35 по 38 неделю 2027/2028 учебного года		
Курс	4	семестр	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
-----------	---------------------------------	------

* - в соответствии с нормами времени, установленными Положением о расчете штатного расписания профессорско-преподавательского состава и иного персонала, привлекаемого 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 практики

Целями практики является формирование у обучающихся по профилю «Физика кинетических явлений» ООП «Ядерные физика и технологии» (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		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) – 1.2	Применяет навыки критического мышления для решения различных задач	УК(У)-1.2В1	Способен сформулировать способы решений поставленной задачи с учетом различных подходов
				УК(У)-1.2У1	Умеет использовать методологический инструментарий для верификации изученной информации, интегрировать различные картины мира в контексте поставленной задачи
				УК(У)-1.231	Знает основные картины мира, представленные в современном мире, компоненты системного подхода
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) – 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»;

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					правовые, нормативно-технические и организационные основы БЖД
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 выбирать наиболее эффективные способы решения финансовых задач
				УК(У)-10.1З1	Знает классификации и отдельные инструменты и методы формирования экономической культуры и финансовой грамотности
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	И.ПК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения нормативно-правовых требований по вопросам обеспечения безопасности при эксплуатации объектов использования атомной энергии
				И.ПК(У)-1.1У1	Умеет анализировать и оценивать имеющиеся ресурсы и ограничения, определять действующие правовые нормы, оказывающие влияние на осуществление профессиональной деятельности
				И.ПК(У)-1.1З1	Знает нормативно-правовые требования и ограничения в профессиональной деятельности
ПК(У)-2	Готов принимать участие в теоретических и экспериментальных исследованиях, связанных с атомной энергетикой и радиационными технологиями	И.ПК(У)-2.6	Демонстрирует понимание физико-химических принципов разделения изотопных и молекулярных смесей	И.ПК(У)-2.6В1	Владеет опытом изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области молекулярно-селективных технологий
				И.ПК(У)-2.6У1	Умеет определять основные характеристики равновесия, кинетики и динамики процессов разделения изотопов и тонкой очистки веществ
ПК(У)-3	Способен к оценке опасных и вредных	И.ПК(У)-3.2	Осуществляет анализ состояния	И.ПК(У)-3.2В1	Владеет методами анализа безопасности действующих

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	производственных факторов		ядерной и радиационной безопасности ядерных объектах		ядерных энергетических установок
				.ПК(У)-3.2 В2	Владеет методами и технологиями прогнозирования экологической и радиационной обстановки на персонал и население при возможных авариях
				И.ПК(У)-3.2 У1	Умеет классифицировать системы безопасности ядерных энергетических установок
				ПК(У)- 3.2У2	Умеет выполнять расчетные оценки для обеспечения ядерной и радиационной безопасности
				И.ПК(У)-3.2 31	Знает системы безопасности и анализ надежности систем безопасности.
				ПК(У)- 3.232	Знает критерии выбора материально-технической базы для обеспечения ядерной и радиационной безопасности
ПК(У)-4	Способен к разработке и применению технологических решений в области ядерной физики и радиационной обработки материалов	И.ПК(У)-4.3	Способен создавать расчетные модели разделительных, мембранных, ионообменных установок	И.ПК(У)-4.3В1	Владеет опытом проведения расчётов разделительных, мембранных, ионообменных установок
				И.ПК(У)-4.3У1	Умеет создавать расчетные модели разделительных, мембранных, ионообменных установок
				И.ПК(У)-4.331	Знает основные характеристики разделительных, мембранных, ионообменных установок
ПК(У)-5	Готов к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов	И.ПК(У)-5.1.	Проводит разработку проектно-технической документации	ПК(У)-5.1. В1	Владеет опытом проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов на основе действующих норм и правил
				ПК(У)-5.1. У1	Умеет применять требования безопасности и представлять установленную отчетность по утвержденным формам в рамках разработки систем, установок и устройств
				ПК(У)-5.1. 31	Знает критерии выбора материально-технической базы для осуществления профессиональной деятельности
ПК(У)-6	Готов к эксплуатации современного физического оборудования и	И.ПК(У)-6.2	Проводит эксперименты по заданной методике, составление	И.ПК(У)-6.2В1	Владеет методами проведения измерений и исследований, обработки полученных результатов
				И.ПК(У)-	Умеет проводить

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	приборов, управлению технологическими процессами в областях, связанных с атомной энергетикой и радиационными технологиями		описания проводимых исследований и анализ результатов	6.2У1	эксперимент по заданной методике в атомной отрасли, составлять описание проводимых исследований и проводить анализ результатов
				И.ПК(У)-6.231	Знает методы экспериментального исследования физических процессов, создания экспериментальных установок
		И.ПК(У)-6.3	Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	И.ПК(У)-6.3В1	Владение навыками применения основных методов теоретического и экспериментального исследования
				И.ПК(У)-6.3У1	Умение проводить измерения, обработку и представление полученных при проведении эксперимента данных и оценку погрешности и неопределенности результатов измерений
				И.ПК(У)-6.331	Знание основных методов обработки данных экспериментальных исследований
		И.ПК(У)-6.5	Демонстрирует готовность к обеспечению эксплуатации экспериментальных установок и управлению технологическими процессами разделения изотопов и тонкой очистки веществ	ПК(У)-6.5В1	Владет навыками определения, расчета и оптимизации параметров многоступенчатых установок для разделения изотопов и тонкой очистки веществ
				ПК(У)- 6.5У1	Умеет использовать математические модели тепло и массопереноса в каскадах разделения изотопов и тонкой очистки веществ для поиска оптимальных каскадных схем и решения поставленных экспериментальных разделительных задач
				ПК(У)- 6.531	Знает физические основы методов разделения изотопов, тонкой очистки веществ
ПК(У)-7	Способен к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования	И.ПК(У)-7.1	Соблюдает нормы и правила ядерной и радиационной безопасности, воздействия на окружающую среду, контроль за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил	И.ПК(У)-7.1.31	Знает правила экологической безопасности и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			производственной безопасности		
ПК(У)-8	Способен составлять техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам	И.ПК(У)-8.1	Осуществляет подготовку данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвует во внедрении результатов исследований и разработок	И.ПК(У)-8.1В1	Владеет навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками
				И.ПК(У)-8.1У1	Умеет подготавливать данные для составления обзоров, отчетов, составления научно-технического отчета по выполненному заданию
				И.ПК(У)-8.131	Знает особенности применения стандартов, технических условий, требований безопасности и других нормативных документов

2. 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, 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
Код	Наименование	
РП-1	Уметь формулировать и решать профессиональные задачи в области разделения изотопных и молекулярных смесей, молекулярно-селективных технологий с использованием современных методов исследования	И.УК (У) – 1.2 И.УК (У) – 6.1 И.УК (У) – 8.1 И.УК (У) – 10.1 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-2.6 И.ПК(У)-3.2 И.ПК(У)-4.3 И.ПК(У)-5.1. И.ПК(У)-6.3

РП-2	Уметь осуществлять самостоятельный поиск, изучение и использование научно-технической информации по тематике исследования, применять современные компьютерные технологии и информационные ресурсы	И.УК (У) – 1.2 И.УК (У) – 6.1 И.УК (У) – 8.1 И.УК (У) – 10.1 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-2.5
РП-3	Разрабатывать и корректировать методику проведения исследования по получению моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, глубокой очистке трудно разделяемых веществ	И.ПК(У)-2.6 И.ПК(У)-4.3 И.ПК(У)-6.2 И.ПК(У)-6.3 И.ПК(У)-6.5
РП-4	Уметь проводить экспериментальные и теоретические исследования в области физики кинетических явлений, физики селективных процессов, разделения изотопных и молекулярных смесей..	И.УК (У) – 1.2 И.УК (У) – 6.1 И.УК (У) – 8.1 И.УК (У) – 10.1 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-2.6 И.ПК(У)-4.3 И.ПК(У)-6.2 И.ПК(У)-6.3 И.ПК(У)-6.5
РП-5	Оценивать эффективность, риск и меры безопасности в атомной отрасли	И.ПК(У)-7.1
РП-6	Уметь выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, готовить научные доклады и вести дискуссии.	И.ПК(У)-8.1

4. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап: – 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; – подготовка план работ на практику; – изучение теоретического материала	РП-1 РП-2 РП-5
2	Основной этап: – постановка целей и определение задач практики; – изучение особенностей исследуемых процессов; – изучение технологий разделения и тонкой очистки веществ; – участие в решении научной, производственно-технологической или проектной задачи; – исследование физико-химических свойств, используемых материалов, представление и интерпретация результатов проведенных исследований.	РП-1 РП-2 РП-3 РП-4 РП-5
3	Заключительный этап: – анализ результатов проведенных исследований;	РП-6

	– подготовка дневника практики; – подготовка отчета по практике; – подготовка презентации по результатам практики; – защита работы	
--	---	--

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Список основной и дополнительной литературы выдаётся студенту на предприятии или в научно-исследовательском учреждении в соответствии с индивидуальным заданием практиканта.

5.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Баранов В.Ю. Изотопы: свойства, получение, применение: учебное пособие: В 2 т.: / В.Ю. Баранов. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005 – Т. 2 – 2005 // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/2104>
2. Теория каскадов для разделения бинарных и многокомпонентных изотопных смесей: учебное пособие / Г.А. Сулаберидзе, В.А. Палкин, В.Д. Борисевич, В.Д. Борман. – Москва: НИЯУ МИФИ, 2011. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/75765>
3. Борман В.Д., Борисевич В.Д. Физические основы разделения изотопов в газовой центрифуге: учебное пособие для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2017. // ЭБС "Консультант студента": – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010877.html>
4. Оптическое и лазерно-химическое разделение изотопов в атомарных парах / П.А. Бохан, В.В. Бучанов, Д.Э. Закревский [и др.]. — 2-е изд. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2017. // Лань: электронно-библиотечная система — URL: <https://e.lanbook.com/book/105021>
5. Вергун, Анатолий Павлович. Ионообменная технология разделения и очистки веществ: учебное пособие / А. П. Вергун, В. Ф. Мышкин, А. В. Власов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) – Томск: 2010. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2010/m39.pdf>

Дополнительная литература

1. Бекман И. Н. Ядерные технологии: учебник для вузов / И. Н. Бекман. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2017 // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/426112>
2. Вопросы атомной науки и техники. Серия: Материаловедение и новые материалы: научно-технический журнал / АО "Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А. А. Бочвара". — Москва: ВНИИНМ — URL: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=26821
3. Атомная энергия: теоретический и научно-технический журнал / Росатом; Ядерное общество России (ЯОР). — Москва: Атомная энергия, 1956-2017— Издаётся с 1956 г. — ежемесячно. — ISSN 0004-7163. - URL: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7671

4. Атомная техника за рубежом: научно-технический журнал / Росатом; Ядерное общество России (ЯОР). — Москва: Атомная энергия, 1956-2017. — Издается с 1957 г. — ежемесячно. — ISSN 0320-9326. - URL: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8414
5. ГОСТ 7.88-2003 СИБИБД. Правила сокращения заглавий и слов в заглавиях публикаций: утв. приказом Росстандарта от 09.09.2004 N 6-ст. — дата введения 2005-05-01. // ИСС «Кодекс» - URL: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs>
6. ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин (с Поправками): утв. постановлением Госстандарта СССР от 04.02.2003 N 38-ст. — дата введения 2003-09-01. // ИСС «Кодекс»: [сайт]. - URL: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs>

5.2. 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/>

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

ownCloud Desktop Client; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom; Amazon Corretto JRE 8; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Notepad++; Tracker Software PDF-XChange Viewer; Oracle VirtualBox; Tracker Software PDF-XChange Viewer