
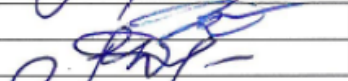



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРАКТИКЕ**  
**ПРИЕМ 2024 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Вид практики	Производственная
Тип практики	Преддипломная

Направление подготовки/ специальность	14.04.02 - Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Изотопные и радиохимические технологии		
Специализация	Изотопные и радиохимические технологии		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	18		

И.о.заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		М.С. Кузнецов
		Д.Г. Видяев
		Л.И. Дорофеева

2024 г.

### 1. Роль практики в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (практика)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Преддипломная практика	4	УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.3	Готов к разработке проектной и рабочей технической документации, к оформлению законченных проектно-конструкторских работ	УК(У)- 2.3.В1	Владеет способностью к разработке технической документации и оформлению законченных проектно-конструкторских работ
						УК(У)- 2.3.У1	Умеет разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию и оформлять проектно-конструкторские работы
						УК(У)- 2.3.31	Знает нормативно-правовую базу для оформления проектной и рабочей технической документации и правила оформления законченных проектно-конструкторских работ
		ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2	Обладает способностью формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности	ОПК(У)-2.В1	Владеет опытом проведения экспериментальных, теоретических и компьютерных методов исследований, технологиями построения и анализа эмпирических моделей с использованием современного математического аппарата
						ОПК(У)-2.У1	Умеет использовать современные компьютерные средства и методы моделирования, способы математического описания получаемых результатов
						ОПК(У)-2.31	Знает основные методы ведения научно-исследовательской и практической деятельности
		ОПК(У)-3	Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде	И.ОПК(У)-3.1	Оформляет результаты научных исследований в виде статей, докладов, научных отчетов	ОПК(У)-3.1.В1	Владеет опытом использования нормативных документов и стандартов при оформлении результатов научно-

Элемент образовательной программы (практика)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ				исследовательской работы
						ОПК(У)- 3.1.У1	Умеет систематизировать, обобщать и представлять результаты научных исследований с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ
						ОПК(У)- 3.1.31	Знает требования, структуру и содержание научных трудов
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.2	Демонстрирует способность к анализу производственных процессов, необходимых для полноценного функционирования и эксплуатации ядерно-топливного цикла, совершенствованию основных и перспективных технологий ядерно-топливного цикла.	ПК(У)-2.2В1	Владеет представлениями о перспективных видах ядерного топлива и последующего обращения с ним, конструкции установок, методах анализа технологического оборудования производств с целью достижения оптимальных результатов в отношении качества, надежности, экономики, безопасности ядерного топливного цикла и защиты окружающей среды
						ПК(У)-2.2У1	Умеет применять знания о процессах, протекающих в установках разделения и тонкой очистки веществ производств ядерного топливного цикла для их эксплуатации, а также определять содержание технологических процессов, необходимых для полноценного функционирования и развития ядерного топливного цикла
						ПК(У)-2.231	Знает основные технологические стадии и процессы, вовлеченные в ядерный топливный цикл открытого и закрытого типа, уран-плутониевый и торий-урановый

Элемент образовательной программы (практика)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
							циклы, мировые тренды развития технологий производства ядерного топлива, особенности МОКС и РЕМИКС топлива, развитие технологий быстрых реакторов, перспективные технологии разделения и тонкой очистки веществ.
		ПК(У)-3	Способен создавать математические и физические модели, описывающие процессы и явления в разделительных каскадах, установках разделения и тонкой очистки веществ, переработки и обезвреживания промышленных отходов	И.ПК(У)-3.2	Демонстрирует способность к созданию теоретических моделей в области физики селективных, неравновесных молекулярных процессов, физики изотопно-модифицированных материалов	ПК(У)- 3.2.В1	Владеет опытом выявлять последовательность, физико-химические характеристики превращения материалов, сущность технологических процессов и операций при исследовании экспериментальных образцов изотопномодифицированной продукции
ПК(У)- 3.2.У2	Умеет создавать математические модели, описывающие процессы в физических системах, приборах и установках						
ПК(У)- 3.2.31	Знает теоретические основы методов разделения изотопов, тонкой очистки и переработки веществ						
		ПК(У) -4	Способен оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах	И.ПК(У) -4.1	Демонстрирует способность к применению современных достижений в области разделительных, лазерных, плазменных, установок в решении технологических задач ЯТЦ	ПК(У)- 4.1.В1	Владеет опытом расчета и оптимизации современных физических установок для разделения, анализа и переработки веществ в научных, экологических и промышленных целях с применением пакетов прикладных программ
						ПК(У)- 4.1.У1	Умеет проводить исследования в области разделения жидких и газовых смесей, получения

Элемент образовательной программы (практика)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)			
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование		
							высокоочищенных веществ, изотопно-модифицированных материалов		
						ПК(У)- 4.1.31	Знает способы применения разделительных, лазерных, плазменных установок в решении технологических задач ЯТЦ		
				И.ПК(У) -4.2	Обладает способностью к выработке направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию современных технологий ЯТЦ и организации их выполнения	ПК(У)-4.2.В1	Владеет опытом оценки перспектив развития ядерной отрасли и самостоятельного выбора направления собственных научно-исследовательских работ		
						ПК(У)-4.2.У1	Умеет понимать современные профессиональные проблемы, современные ядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности		
						ПК(У)-4.2.31	Знает современные и перспективные технологии ЯТЦ и направления их дальнейшего развития		
				ПК(У)-5	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные и теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современных приборов для научных исследований и математических методов расчета	И.ПК(У)-5.4	Демонстрирует способность к эксплуатации экспериментальных установок для разделения изотопов, получения моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, тонкой очистки и получения высокоочищенных веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов	ПК(У)-5.4.В1	Владеет способностью использовать современные технологии для разделения и анализа веществ в научных, экологических и промышленных целях
								ПК(У)-5.4.У1	Умеет эксплуатировать, проводить испытания, монтаж и настройку современных физических установок и устройств
								ПК(У)-5.4.31	Знает основные принципы работы аппаратуры для управления, контроля технологических параметров и аварийной защиты основного оборудования

Элемент образовательной программы (практика)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
		ПК(У)-6	Способен провести расчет, концептуальную и проектную разработку современных физических установок и приборов	И.ПК(У)-6.2	Производит математические расчеты и статистическую обработку полученных экспериментальных результатов, правильно и обоснованно обсуждает полученные результаты	ПК(У)-6.2.В1	Владеет опытом математического моделирования в области физики селективных, неравновесных молекулярных процессов, физики изотопно-модифицированных материалов
						ПК(У)-6.2.У1	Знает методы и алгоритмы оптимизации, а также пакеты прикладных программ для оптимизации задач эксплуатации, исследования и проектирования
						ПК(У)-6.2.31	Знает методы статистической обработки и анализа полученных экспериментальных результатов
		ПК(У)-8	Способен к объективному анализу технических и расчетно-теоретических разработок, решений и проектов, учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности, другим нормативным актам на российском и международном уровне, подготовить экспертное заключение	И.ПК(У)-8.2	Понимает нормативные документы, государственные стандарты, технические условия, инструкции по организации разработки технологических процессов, технические задания	ПК(У)-8.2.В1	Владеет опытом разрабатывать меры по снижению рисков и обеспечению ядерной и радиационной безопасности руководствуясь законами и нормативными документами
						ПК(У)-8.2.У1	Умеет оценивать риски и отклонения от режимов нормальной эксплуатации
						ПК(У)-8.2.31	Знает основные принципы расчёта критических характеристик узлов оборудования, обоснования параметров конструкций
		ПК(У)-10	Способен разрабатывать планы и программы	И.ПК(У) -10.2	Демонстрирует способность к управлению	УК(У)- 10.2.В1	Владеет способностью к организации и координации производственной деятельности

Элемент образовательной программы (практика)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			организации инновационной деятельности, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов, управлять программами освоения новой продукции и технологии		экспериментальными работами и программами освоения новой продукции и технологии		по аналитическому контролю технологических процессов
						УК(У)- 10.2.У1	Умеет выявлять наличие отказов в работе или выходы из строя отдельных элементов и узлов оборудования в различной степени влияющих на выполнение системой своих функций
						УК(У)- 10.2.У1	Знает основные характеристики, способы определения состояния оборудования по показаниям контрольно-измерительной аппаратуры

## 2. Планируемые результаты обучения и методы оценивания

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование разделов (этапов) практики	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РП-1	Способность выполнять самостоятельные экспериментальные и теоретические исследования для решения научных и производственных задач в области изотопных технологий и материалов	И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У) -4.2 И.ПК(У)-8.2	Подготовительный этап	Защита отчета по практике, экспертная оценка руководителя практики
РП-2	Способность применять математические методы моделирования и расчета разделительных каскадов,	И.ОПК(У)-2 И.ПК(У)-3.2 И.ПК(У)-6.2	Основной этап	Защита отчета по практике, экспертная оценка

	установок разделения и тонкой очистки веществ, переработки и обезвреживания промышленных отходов			руководителя практики
РП-3	Способность применять современное технологическое, разделительное и аналитическое оборудование, плазменные, лазерные, мембранные, ионообменные установки для решения прикладных инженерно-технических задач	И.ПК(У) -10.2 И.ПК(У) -4.1 И.ПК(У)-5.4		
РП-4	Способность выполнять обработку и анализ результатов, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, готовить научные отчёты и доклады, вести дискуссии.	И.УК(У)-2.3 И.ОПК(У)-3.1 И.ПК(У)-6.2	Заключительный этап	Защита отчета по практике, экспертная оценка руководителя практики

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете «Система оценивания» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Результаты промежуточной аттестации включают в себя оценку работы (отчета) – максимум 40 баллов и защиты – максимум 60 баллов. Минимальный балл за промежуточную аттестацию – 55 баллов. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов)

Распределение баллов за оценочные мероприятия установлено в Аттестационном листе по практике (п. 6).

#### Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке		Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	«Зачтено»	Отличное понимание, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному

70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»		Достаточно полное понимание, хорошие знания, умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одной из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»		Приемлемое понимание, удовлетворительные знания, умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### 4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита отчета по практике	<p>Примерный перечень контрольных вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что показывает анализ и обзор литературы по теме исследования, какие работы были выполнены по данному направлению исследований, их результаты.</li> <li>2. Научная новизна и актуальность проведенной работы</li> <li>3. Основные результаты практики</li> <li>4. Пути дальнейшего развития выбранного направления исследований</li> <li>5. Публикации по теме исследования (доклады, статьи).</li> <li>6. Личный вклад магистранта в выполнение исследований.</li> </ol> <p>и т.п.</p>
2.	Экспертная оценка руководителя практики от обеспечивающего подразделения ТПУ	Отзыв по стандартной форме

#### 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Экспертная оценка руководителя практики от обеспечивающего подразделения ТПУ	<p>Руководитель практики от ТПУ проводит оценивание на основании Отчета по практике:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие отчета о практике по структуре и содержанию установленным требованиям (Положение о практике);</li> <li>– выполнение индивидуального задания практики в полном объеме;</li> <li>– степень соответствия выполненных работ содержанию заявленных результатов обучения;</li> <li>– четкость и техническая правильность оформления отчета и дневника практики;</li> <li>– дополнительно в разделе отчета для углубленного исследования оценивается: грамотность,</li> </ul>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<p>раскрытие темы, глубина проработки, использование дополнительной литературы и нормативных документов, демонстрационные материалы.</p> <p>Результат оценивания: руководитель практики от ТПУ делает выводы о степени сформированности результатов обучения в Дневнике обучающегося по практике - отзыв руководителя практики от обеспечивающего подразделения ТПУ</p>
2.	Защита отчета по практике	<p>Оценивание проводит комиссия по защите практики, в количестве не менее двух человек, в т.ч. руководитель практики от ТПУ</p> <p>На защите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся предъявляет комиссии отчет и дневник практики и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов;</li> <li>– члены комиссии задают обучающемуся вопросы и заслушивают ответы;</li> <li>– могут быть заданы теоретические и практические вопросы по представленным в отчете материалам и практике в целом;</li> <li>– члены комиссии оценивают выполненную работу и ответы на вопросы в соответствии с критериями в п.3.</li> </ul> <p>Защита может проходить в публичной или индивидуальной форме.</p> <p>По итогам защиты комиссия делает выводы о степени сформированности результатов обучения в аттестационном листе практики.</p>

## 6. Аттестационный лист по практике

Оценочное мероприятие	Оценивание проводит	Доля в оценке	Код и наименование результата обучения	РП-1	РП-2	РП-3	РП-4	Балл по всем результатам
Экспертная оценка руководителя практики от обеспечивающего подразделения ТПУ	Руководитель практики от ТПУ	40%	Вес результата	0,25	0,25	0,25	0,25	1,0
			Максимальный балл	10	10	10	10	40
			Степень сформированности результата в диапазоне (0÷100)%					–
			Балл за результат с учетом доли мероприятия					

Защита отчета по практике	Члены комиссии	60%	Вес результата	0,25	0,25	0,25	0,25	1,0
			Максимальный балл	15	15	15	15	60
			Степень сформированности результата в диапазоне (0÷100)%					–
			Балл за результат с учетом доли мероприятия					
<b>Итоговый балл за результат (с учетом доли мероприятия)</b>								
						<b>Итоговая оценка в традиционной форме</b>		

**Примечание:**

- "Доля в оценке"(ДМ) – доля оценочного мероприятия в оценке. Учитывается в расчете параметра БР;
- "Вес результата" (ВР) – весовой коэффициент результата обучения по практике. Сумма весовых коэффициентов всех результатов обучения по конкретному оценочному мероприятию должна быть равна 1,0;
- "Максимальный балл" (МБР) – максимальный балл, выделяемый на конкретный результат обучения по практике с учетом его веса. Рассчитывается как МБР = ВР×100. Сумма МБР всех результатов обучения по конкретному оценочному мероприятию должна составлять 100 баллов;
- "Степень сформированности результата в диапазоне (0÷100%)" (ССР) – степень сформированности результата обучения в процентах от 0 до 100 устанавливает руководитель практики от ТПУ в отзыве на конкретного обучающегося (размещается в "Дневнике обучающегося по практике");

"Балл за результат с учетом доли мероприятия" (БР) – балл за результат обучения с учетом доли конкретного оценочного мероприятия рассчитывается:  $БР = МБР \times ДМ \times ССР / 100 = ВР \times ДМ \times ССР$ .