

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРАКТИКЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Вид практики	Производственная
Тип практики	Преддипломная

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		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9		

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		П.Н. Бычков
Преподаватель		Л.И. Дорофеева

2020г.

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	8	ПК(У)-1	Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области	И.ПК(У)-1.1	Способен осуществлять поиск научно-технической информации для обработки данных, проведения исследования, используя компьютерные технологии и информационные ресурсы	ПК(У)-1.1В1	Владеет навыком поиска научно-технической информации по заданной теме, используя компьютерные технологии и информационные ресурсы
						ПК(У)-1.1У1	Умеет использовать информационные ресурсы для поиска актуальной научно-технической информации
						ПК(У)-1.1З1	Знает основные поисковые информационные ресурсы и базы данных и аспекты обработки научно-технической информации в своей предметной области
						ПК(У)-1.1В2	Владеет навыком сбора и анализа информационных исходных данных для проектирования приборов и установок
						ПК(У)-1.1У2	Умеет анализировать конструкторские решения разработанных и создаваемых установок
						ПК(У)-1.1З2	Знает правила разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ
		ПК(У)-2	Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов атомной отрасли с использованием стандартных методов и компьютерных кодов для проектирования и анализа	И.ПК(У)-1.2	Использует знания и понимания основных технических процессов и стадий ЯТЦ в целях полноценного функционирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК(У)-1.2В1	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)-2.2В1	Владеет опытом моделирования различных физических явлений на основе различных математических подходов
						ПК(У)-2.2У1	Умеет применять методы для моделирования различных процессов, как с использованием стандартных пакетов, так и путем написания программ.
						ПК(У)-2.2З1	Знает методы математического моделирования в частности методы сеточного, статистического, конечно-разностного и д.р. решения поставленных задач
				И.ПК(У)-2.4	Способен создавать расчетные модели разделительных,	ПК(У)-2.4В1	Владеет опытом проведения расчётов разделительных, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установок

Элемент образовательной программы (практика)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установок	ПК(У)-2.4У1	Умеет создавать расчетные модели разделительных, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установок
						ПК(У)-2.431	Знает основные характеристики разделительных, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установок
		ПК(У)-3	Готов к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу полученных экспериментальных данных	И.ПК(У)-3.1	Проводит эксперименты по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов	ПК(У)-3.1В2	Владеет методами проведения измерений и исследований, обработки полученных результатов
						ПК(У)-3.1У2	Умеет проводить эксперимент по заданной методике в атомной отрасли, составлять описание проводимых исследований и проводить анализ результатов
						ПК(У)-3.132	Знает методы экспериментального исследования физических процессов, создания экспериментальных установок
				И.ПК(У)-3.2	Обеспечивает эксплуатацию экспериментальных установок для разделения изотопов	ПК(У)-3.2В1	Владеет опытом оценивания составов произведенной изотопной продукции и их взаимосвязи с техническими характеристиками оборудования и установок
						ПК(У)-3.2У1	Умеет проводить входной контроль исходного материала для разделения, выделения и получения изотопов, определять необходимые методы анализа исходного материала для установок по разделению изотопов
						ПК(У)-3.231	Знает правила работы с физическим оборудованием разделительного производства, типовые правила описания проводимых исследований и методики анализа и обработки результатов экспериментов
		ПК(У)-4	Способен использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования	И.ПК(У)-4.1	Осуществляет использование технических средств, с целью проведения физических измерений объектов исследования	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом использования современных сертифицированных программ
						ПК(У)-4.1У1	Умеет пользоваться современными методами и приборами для решения поставленных задач
						ПК(У)-4.131	Знает назначение и принцип работы приборов и экспериментальных установок, используемых при проведении исследований
						ПК(У)-4.1В2	Владеет навыками измерения физических характеристик на экспериментальных стендах и установках
						ПК(У)-4.1У2	Умеет осуществлять интерпретацию измеренных физических величин
						ПК(У)-4.132	Знает условия безопасной эксплуатации приборов и установок
		ПК(У)-5	Готов к составлению отчета по	И.ПК(У)-5.1	Подготовка данных для составления обзоров,	ПК(У)-5.1В1	Владеет навыками работы с технической документацией и литературой, 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
			выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок		отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок		техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками
						ПК(У)-5.1В2	Владеет навыками подготовки докладов о результатах проведенных исследований
						ПК(У)-5.1У1	Умеет подготавливать данные для составления обзоров, отчетов, составления научно-технического отчета по выполненному заданию
						ПК(У)-5.1У2	Умеет представлять результаты исследовательской работы с использованием электронных средств презентации
						ПК(У)-5.1З1	Знает основные требования, предъявляемые к оформлению и содержанию отчетов по исследовательской работе, правила оформления таблиц и т.п.
		ПК(У)-6	Способен использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов, к сбору и анализу исходных данных для проектирования объектов атомной отрасли	И.ПК(У)-6.1	Использует информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов	ПК(У)-6.1В1	Владеет опытом сбора и анализа исходных данных для проектирования приборов и установок в атомной отрасли
						ПК(У)-6.1У1	Умеет использовать информационные технологии для сбора исходных данных при разработке новых проектов установок, материалов и приборов
						ПК(У)-6.1З1	Знает основные технические параметры технологических установок в атомной отрасли, средства для контроля основных параметров таких объектов
		ПК(У)-7	Способен к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием	И.ПК(У)-7.1	Проводит обоснованный выбор, расчет и проектирование деталей, узлов, и приборов установок различного целевого назначения	ПК(У)-7.1В5	Владеет навыками выбора физического принципа действия и технических решений для разрабатываемых устройств их элементов, обоснования соответствия характеристик конструкций и устройств требованиям технических заданий, требованиям безопасности, стандартов и других нормативных документов
						ПК(У)-7.1В6	Владеет опытом проведения поисковых исследований оптимальной конструкции установок с учетом его материальных и геометрических особенностей, целевого назначения и особенностей эксплуатации
						ПК(У)-7.1У6	Умеет рассчитывать основные физическо-химические параметры установок, характеристики стационарных и переходных процессов
						ПК(У)-7.1З6	Знает методы расчета и моделирования процессов изотопного обмена, определения термодинамического и эффективного коэффициентов разделения

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)-8	Готов к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ	И.ПК(У)-8.1	Проводит разработку проектно-технической документации	ПК(У)-8.1В1	Владеет навыками разработки технической документации
						ПК(У)-8.1У1	Умеет оценивать научно-технический уровень достигнутых результатов
						ПК(У)-8.131	Знает порядок разработки проектной и технической документации по результатам выполненных исследований
		ПК(У)-9	Способен к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам	И.ПК(У)-9.1	Осуществляет контроль за выполнением основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами, источниками ионизирующего излучения, норм радиационной безопасности	ПК(У)-9.1В1	Владеет навыками планирования и организации работ по обеспечению ядерной и радиационной безопасности; составления технических отчетов по радиационной обстановке и дозам облучения сотрудников
						ПК(У)-9.1У1	Умеет применять методики радиационного контроля при обращении с радиоактивными материалами
						ПК(У)-9.131	Знает методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы, правила и условия выполнения работ
		ПК(У)-10	Готов к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов	И.ПК(У)-10.1	Способен оценивать предлагаемые проектные решения на предмет соответствия Федеральным нормам и правилам безопасности в области использования атомной энергии	ПК(У)-10.1В1	Владеет опытом проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов на основе действующих норм и правил
						ПК(У)-10.1У1	Умеет применять требования безопасности и представлять установленную отчетность по утвержденным формам в рамках разработки систем, установок и устройств
						ПК(У)-10.131	Знает особенности применения стандартов, технических условий, требований безопасности и других нормативных документов
		ПК(У)-11	Способен к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования	И.ПК(У)-11.2	Проводит учет и контроль радиоактивных, изотопномодифицированных веществ, продукции, сырья и отходов	ПК(У)-11.2В1	Владеет опытом анализа и контроля передвижения ядерных материалов и радиоактивных веществ, их химического передела
						ПК(У)-11.2У1	Умеет определять необходимый уровень биологической и физической защиты, ядерной безопасности подотчетных материалов
				И.ПК(У)-11.3	Способен проводить профилактический осмотр и ремонт	ПК(У)-11.3В1	Владеет опытом отбора проб по технологической цепочке разделения изотопов, обработки результатов анализа и показаний приборов

Элемент образовательной программы (практика)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					установок для разделения изотопов	ПК(У)-11.3У1	Умеет контролировать состояния узлов, агрегатов установок по разделению, выделения и получения изотопов и контрольно-измерительные приборов
						ПК(У)-11.333	Знает условия и меры предотвращения образования критической массы ядерных материалов при эксплуатации установок по разделению изотопов, при проведении монтажно-ремонтных работ и остановке (выводу из эксплуатации) установок по разделению изотопов
		ПК(У)-12	Готов к эксплуатации современного физического оборудования, приборов и технологий	И.ПК(У)-12.2	Демонстрирует навыки работы на современном физическом оборудовании	ПК(У)-12.2В1	Владеет навыками эксплуатации современного физического оборудования и приборов для осуществления профессиональной деятельности
						ПК(У)-12.2У1	Умеет применять математического аппарата для оценки характеристик физико-химических установок различного типа
						ПК(У)-12.231	Знает критерии выбора материально-технической базы для осуществления профессиональной деятельности
				И.ПК(У)-12.3	Применяет знания о существующих и перспективных разделительных установках и аппаратах и в своей профессиональной деятельности	ПК(У)-12.3В1	Владеет навыками расчета и оптимизации параметров многоступенчатых установок для разделения изотопов и тонкой очистки веществ
						ПК(У)-12.3У1	Умеет использовать математические модели тепло и массопереноса в каскадах разделения изотопов и тонкой очистки веществ для поиска оптимальных каскадных схем и решения поставленных разделительных задач
						ПК(У)-12.3 33	Знает физические основы методов разделения изотопов, тонкой очистки веществ
		ПК(У)-13	Способен к оценке ядерной и радиационной безопасности, к оценке воздействия на окружающую среду, к контролю за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной	И.ПК(У)-13.2	Демонстрирует понимание основ дозиметрии персонала и населения в инженерной деятельности, идентифицирует радиационные факторы и обстановку в рамках выполняемого задания	ПК(У)-13.2В2	Владеет навыками выбора необходимых средств измерения и оценки соответствия нормам радиационной и ядерной безопасности.
						ПК(У)-13.2У2	Умеет выбирать и применять средства измерения в соответствии с задачей, оформлять результаты измерения в соответствии с требованиями соответствующих стандартов и нормативных документов.

Элемент образовательной программы (практика)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			безопасности, норм охраны труда				
		ПК(У)-14	Готов разрабатывать способы применения ядерно-энергетических, плазменных, лазерных, сверхвысокочастотных и мощных импульсных установок, электронных, нейтронных и протонных пучков, методов экспериментальной физики в решении технических, технологических и медицинских проблем	И.ПК(У)-14.1	Способен разрабатывать способы применения ядерно-энергетических установок в решении технических, технологических и медицинских проблем	ПК(У)-14.1В1	Владеет опытом эксплуатации ядерно-энергетических, плазменных, лазерных, сверхвысокочастотных установок, электронных или установок для генерации нейтронных и протонных пучков
						ПК(У)-14.1У1	Умеет разрабатывать способы применения ядерно-энергетических установок в решении технических или технологических проблем в атомной отрасли и медицине
						ПК(У)-14.131	Знает основные технические параметры ядерно-энергетических, плазменных, лазерных, сверхвысокочастотных установок, современных установок для генерации электронных, нейтронных и протонных пучков
		ПК(У)-15	Способен к составлению технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам	И.ПК(У)-15.1	Способен составлять техническую документацию по утвержденным формам (графики работ, инструкций, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности	ПК(У)-15.1В1	Владеет методами исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений
						ПК(У)-15.1У1	Умеет применять методы анализа, синтеза и оптимизации технологических процессов, процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации продукции
						ПК(У)-15.131	Знает методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы, правила и условия выполнения работ
						ПК(У)-15.132	Знает основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам и изделиям

2. Планируемые результаты обучения и методы оценивания

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование разделов (этапов) практики	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
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.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-8.1 И.ПК(У)-11.3 И.ПК(У)-15.1	1. Подготовительный этап 2. Основной этап	Защита отчета по практике, экспертная оценка руководителя практики
РП-2	Уметь осуществлять самостоятельный поиск, изучение и использование научно-технической информации по тематике исследования, применять современные компьютерные технологии и информационные ресурсы	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-7.1	1. Подготовительный этап 2. Основной этап	Защита отчета по практике, экспертная оценка руководителя практики
РП-3	Разрабатывать и корректировать методику проведения исследования по получению моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, глубокой очистке трудно разделяемых веществ	И.ПК(У)-1.2 И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-12.3 И.ПК(У)-14.1	2. Основной этап	Защита отчета по практике, экспертная оценка руководителя практики
РП-4	Уметь проводить экспериментальные и теоретические исследования в области физики кинетических явлений, физики селективных процессов, разделения изотопных и молекулярных смесей..	И.ПК(У)-1.2 И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-2.4 И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-3.2 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-7.1 И.ПК(У)-12.2 И.ПК(У)-12.3 И.ПК(У)-14.1	2. Основной этап	Защита отчета по практике, экспертная оценка руководителя практики
РП-5	Оценивать эффективность, риск и меры безопасности в атомной отрасли	И.ПК(У)-8.1 И.ПК(У)-9.1 И.ПК(У)-10.1 И.ПК(У)-11.2 И.ПК(У)-13.2	1. Подготовительный этап 2. Основной этап	Защита отчета по практике, экспертная оценка руководителя практики
РП-6	Уметь выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, готовить научные доклады и вести дискуссии.	И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-8.1	3. 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. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) 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	Примерный перечень контрольных вопросов: 1. Классификация изотопных эффектов? 2. Методы получения стабильных изотопов? 3. Стабильные изотопы, имеющие промышленное значение? 4. Что показывает анализ и обзор литературы по теме исследования, какие работы были выполнены по данному направлению исследований, их результаты? 5. Научная новизна и актуальность проведенной работы? 6. Основные результаты практики?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		7. Пути дальнейшего развития выбранного направления исследований? 8. Публикации по теме исследования (доклады, статьи)? 9. Личный вклад бакалавра в выполнение исследований? и т.п.
2.	Экспертная оценка руководителя практики от обеспечивающего подразделения ТПУ	Отзыв по стандартной форме (на основании результатов работы, отраженных в Дневнике практики и Отчете по практике)

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	Руководитель практики от ТПУ проводит оценивание на основании Отчета по практике: – соответствие отчета о практике по структуре и содержанию установленным требованиям (Положение о практике); – выполнение индивидуального задания практики в полном объеме; – степень соответствия выполненных работ содержанию заявленных результатов обучения; – четкость и техническая правильность оформления отчета и дневника практики; – дополнительно для отчета в форме эссе: грамотность, раскрытие темы, глубина проработки, использование дополнительной литературы и нормативных документов, демонстрационные материалы. 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
2.	Защита отчета по практике	Оценивание проводит комиссия по защите практики, в количестве не менее двух человек, в т.ч. руководитель практики от ТПУ На защите: – обучающийся предъявляет комиссии отчет и дневник практики и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов; – члены комиссии задают обучающемуся вопросы и заслушивают ответы; – могут быть заданы теоретические и практические вопросы по представленным в отчете материалам и практике в целом; – члены комиссии оценивают выполненную работу и ответы на вопросы в соответствии с

