




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

<b>Вид практики</b>	Производственная практика
<b>Тип практики</b>	Преддипломная практика

Направление подготовки	16.04.01 Техническая физика		
Основная профессиональная образовательная программа	Пучковые и плазменные технологии		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	18		

Заведующий кафедрой - руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры НОЦ Б.П. Вейнберга Руководитель ОПОП		В. П. Кривобоков
		Д.В. Сиделёв
		А.В. Юрьева
Преподаватель		

2024 г.

## 1. Роль практики в формировании компетенций выпускника

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование	Код	Наименование
Производственная практика. Преддипломная практика	4	ОПК(У)-1	Способен к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.1	Демонстрирует способность проводить экспериментальные исследования на современном оборудовании, предназначенными для использования в области технической физики, а также самостоятельно осваивать современную физическую аппаратуру	ОПК(У)-1.1B1	Владеет опытом профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов, предназначенных для использования в области технической физики
						ОПК(У)-1.1У1	Умеет работать с оборудованием и приборами, используемыми в области технической физики.
						ОПК(У)-1.131	Знает устройство и принципы работы современного оборудования и приборов, используемых в области технической физики
		ОПК(У)-2	Способен использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики	И.ОПК(У)-2.1	Демонстрирует способность применять на практике знания о фундаментальных понятиях, механизмах процессов и их закономерностях, имеющих большое значение для решения прикладных задач в области современной технической физики.	ОПК(У)-2.1B1	Владеет навыками применения на практике знаний о фундаментальных понятиях, механизмах процессов и их закономерностях, имеющих большое значение для решения прикладных задач в области современной технической физики.
						ОПК(У)-2.1У1	Умеет применять на практике знания о фундаментальных понятиях, механизмах процессов и их закономерностях, имеющих большое значение для решения прикладных задач в области современной технической физики.

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование	Код	Наименование
		ОПК(У)-3	Способен работать в научном коллективе, готов генерировать, оценивать и использовать новые идеи, способен находить творческие, нестандартные решения профессиональных и социальных задач	И.ОПК(У)-3.1	Демонстрирует способность планировать и проводить и научно-исследовательскую работу в области технической физики, а также анализировать полученные результаты и находить творческие нестандартные решения	ОПК(У)-3.1B1	Владеет опытом планирования, проведения и анализа исследований в области профессиональной деятельности.
						ОПК(У)-3.1У1	Умеет планировать, проводить и анализировать исследования в области профессиональной деятельности.
		ОПК(У)-4	Способен вскрывать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности, проводить их качественный и количественный анализ	И.ОПК(У)-4.1	Демонстрирует способность вскрывать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности в области технической физики, проводить их качественный и количественный анализ	ОПК(У)-4.1B1	Владеет навыками постановки задач, анализа, обработки и интерпретации результатов, связанных с профессиональной деятельностью в области пучковых и плазменных технологий
						ОПК(У)-4.1У1	Умеет вскрывать физическую сущность задач, связанных с профессиональной деятельностью в области пучковых и плазменных технологий, а также анализировать полученные результаты
						ОПК(У)-4.131	Обладает знаниями о современном состоянии теоретических и экспериментальных работ в области пучковых и плазменных технологий
		ОПК(У)-5	Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению	И.ОПК(У)-5.1	Демонстрирует способность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению	ОПК(У)-5.1B1	Владеет навыками поиска и разработки адекватных подходов и методов к решению задач, связанных с применением пучковых и плазменных технологий

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование	Код	Наименование
			профессиональных задач, участвовать в научной и инновационной деятельности		профессиональных задач, участвовать в научной и инновационной деятельности	ОПК(У)-5.1У1	Умеет осуществлять поиск, систематизировать и анализировать необходимые данные в научно-технической литературе, разрабатывать новые перспективные подходы и методы к решению профессиональных задач
		ОПК(У)-6	Способен осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов	И.ОПК(У)-6.1	Демонстрирует способность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, связанных с реализацией пучковых и плазменных технологий, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов	ОПК(У)-6.1В1	Владеет современными методами обработки материалов, создания новых материалов и структур с использованием плазмы и пучков, а также методами анализа свойств материалов и поверхностных структур
						ОПК(У)-6.1У1	Умеет проводить теоретические и экспериментальные исследования в области пучковых и плазменных технологий, в том числе с привлечением методов искусственного интеллекта, составлять отчёты и практические рекомендации по использованию полученных результатов
						ОПК(У)-6.1З1	Обладает знаниями о физических принципах, лежащих в основе современных технологий обработки материалов, создания новых материалов и структур, базирующихся на использовании плазмы и пучков заряженных частиц

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование	Код	Наименование
		ОПК(У)-7	Способен представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций	И.ОПК(У)-7.1	Демонстрирует способность представлять результаты исследования в формах отчётов, рефератов, публикаций и презентаций	ОПК(У)-7.1В1	Владеет навыками обработки, интерпретации и представления результатов научного исследования, приёмами публичных выступлений и ведения дискуссий
						ОПК(У)-7.1У1	Умеет применять современные компьютерные технологии и информационные ресурсы для представления результатов исследования в формах отчётов, рефератов, публикаций и презентаций
						ОПК(У)-7.1З1	Знает методики подготовки научных докладов, отчётов, публикаций, презентаций, приемы публичных выступлений и ведения дискуссий
		ПК(У)-1	Способен самостоятельно проводить научные исследования в областях, связанных с применением пучковых и плазменных технологий, с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств	И.ПК(У)-1.1	Демонстрирует способность самостоятельно проводить научные исследования в областях, связанных с применением пучковых и плазменных технологий, с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств	ПК(У)-1.1В1	Владеет навыками выполнения физико-технических научных исследований в области применения пучковых и плазменных технологий для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств
						ПК(У)-1.1У1	Умеет самостоятельно разрабатывать адекватную физико-техническую или математическую модель изучаемого процесса, выполнять расчёты, используя стандартные или специально разработанные программные

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование	Код	Наименование
							средства
						ПК(У)-1.131	Обладает знаниями о методах проведения аналитических и имитационных исследований в области пучковых и плазменных технологий, а также о принципах оптимизации параметров объектов и процессов
		ПК(У)-2	Способен к организации и выполнению научно-исследовательских разработок в области создания функциональных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме	И.ПК(У)-2.1	Демонстрирует способность к организации и выполнению научно-исследовательских разработок в области создания функциональных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме	ПК(У)-2.1В1	Владеть методами разработки и анализа характеристик функциональных покрытий различного назначения
						ПК(У)-2.1У1	Уметь самостоятельно проводить научные исследования и разработки в области создания функциональных покрытий пучково-плазменными методами
						ПК(У)-2.131	Обладать теоретическими и практическими знаниями в области материаловедения тонких плёнок и покрытий
		ПК(У)-3	Способен к организации и выполнению научно-исследовательских разработок в области создания микро- и наноразмерных систем с использованием плазменных и пучковых технологий	И.ПК(У)-3.1	Демонстрирует способность к организации и выполнению научно-исследовательских разработок в области создания микро- и наноразмерных систем с использованием плазменных и пучковых технологий	ПК(У)-3.1В1	Владеет методами анализа и разработки микро- и наноразмерных систем с использованием плазменных и пучковых технологий
						ПК(У)-3.1У1	Умеет разрабатывать и анализировать параметры микро- и наноразмерных систем
						ПК(У)-3.131	Обладает знаниями о методах создания, методиках анализа микро- и наноразмерных систем

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование	Код	Наименование
		ПК(У)-7	Способен разрабатывать, оптимизировать и реализовывать современные наукоёмкие технологии в областях технической физики, связанных с применением пучковых и плазменных технологий	И.ПК(У)-7.1	Демонстрирует готовность разрабатывать, оптимизировать и реализовывать современные наукоёмкие технологии в областях технической физики, связанных с применением пучковых и плазменных технологий	ПК(У)-7.1В1	Владеет навыками разработки и оптимизации современных наукоёмких технологий в областях технической физики, связанных с применением пучковых и плазменных технологий
						ПК(У)-7.1У1	Умеет анализировать параметры работы современного плазменного и пучкового оборудования, управлять его работой с целью достижения заданных технологических целей
						ПК(У)-7.131	Обладает знаниями о физических принципах, лежащих в основе современных радиационных и плазменных технологий модифицирования поверхностных свойств материалов и создания материалов, обладающих новыми функциональными характеристиками
		ПК(У)-8	Способен разрабатывать, проводить наладку и испытания, а также эксплуатировать наукоемкое технологическое и аналитическое оборудование для решения технологических задач в областях, связанных с применением пучковых и плазменных	И.ПК(У)-8.1	Демонстрирует способность разрабатывать, проводить наладку и испытания, а также эксплуатировать наукоемкое технологическое и аналитическое оборудование для решения технологических задач в областях, связанных с применением пучковых и плазменных технологий	ПК(У)-8.1В1	Владеет навыками разработки, наладки и испытаний, а также эксплуатации технологического пучково-плазменного оборудования и аналитических приборов
						ПК(У)-8.1У1	Умеет разрабатывать структурные схемы вакуумного пучково-плазменного оборудования, контролировать его работу
						ПК(У)-8.131	Знает принципы функционирования и устройство элементов и узлов

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование	Код	Наименование
			технологий				пучковых и плазменных установок
		ПК(У)-9	Готов решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи, связанные с применением пучковых и плазменных технологий, с помощью стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств	И.ПК(У)-9.1	Решает прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи, связанные с применением пучковых и плазменных технологий, с помощью стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств	ПК(У)-9.1B1	Владеет навыками решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач в области плазменных технологий, в том числе с помощью программных продуктов
						ПК(У)-9.1У1	Умеет самостоятельно разрабатывать адекватную модель технологического процесса, выполнять расчёты, в том числе используя стандартные или специально разработанные программные средства
						ПК(У)-9.131	Знает о современных методах физико-математического и компьютерного моделирования в области пучковых и плазменных технологий
		УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.1	Анализирует проблемную ситуацию, выявляя ее составляющие и связи между ними	УК(У)-1.1B1	Владеет способностью установить связи между составляющими проблемной ситуации
						УК(У)-1.1У1	Умеет выделять составляющие проблемной ситуации
				И.УК(У)-1.3	Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций в своей предметной области	УК(У)-1.3B1	Владеет способностью сделать выводы о качестве (объективности) представленной научной концепции
		УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1	Демонстрирует готовность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК(У)-2.1B1	Владеет опытом выполнения и управления проектами в области профессиональной деятельности



Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование	Код	Наименование
						УК(У)-2.1У1	Умеет планировать задачи и организовывать их решение на всех этапах реализации проекта в области профессиональной деятельности
						УК(У)-2.131	Знает основные принципы организации работы на всех этапах выполнения проектов в области профессиональной деятельности
		УК(У)-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	И.УК(У)-3.1	Организовывает научно-исследовательскую и научно-производственную работу, оценивает качество полученных результатов	УК(У)-3.1В1	Владеет опытом организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, оценки качества результатов деятельности
						УК(У)-3.1У1	Умеет применять методики оценки качества результатов научно-исследовательской и научно-производственной деятельности
						УК(У)-3.131	Знает принципы организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, управления коллективом

## 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	Умение применять теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, составляющих основу современной технической физики в области плазменных и пучковых технологий, материаловедения тонких плёнок и покрытий, для решения проблем, возникающих при проектировании и реализации радиационных и плазменных технологий.	И.ОПК(У)-2.1, И.ОПК(У)-4.1.	Раздел 2. Основной этап 1, Раздел 3. Основной этап 2.	Защита отчета по практике, экспертная оценка руководителя практики
РП-2	Способность выполнять научные исследования для прогнозирования результатов воздействия различных	И.ПК(У)-1.1, И.ПК(У)-2.1,		

	радиационных и плазменных потоков на вещество, а также оптимизации параметров радиационных и пучково-плазменных технологий, с использованием современных физико-математических методов, стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств.	И.ОПК(У)-3.1, И.УК(У)-3.1, И.ОПК(У)-4.1, И.ОПК(У)-5.1, И.ОПК(У)-6.1.		
РП-3	Умение разрабатывать и оптимизировать современные пучковые и плазменные технологии, проводить наладку и испытания технологических установок и аналитического оборудования, решать прикладные инженерно-технические задачи.	И.ОПК(У)-1.1, И.ПК(У)-3.1, И.ПК(У)-7.1, И.ПК(У)-8.1, И.ПК(У)-9.1.		
РП-4	Способность выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, производить поиск научной литературы по теме своего исследования, готовить отчёты, публично выступать с научными докладами, аргументировано защищать результаты своих исследований.	И.ПК(У)-1.1, И.ОПК(У)-7.1.	Раздел 2. Основной этап 1, Раздел 3. Основной этап 2, Раздел 4. Заключительный этап.	
РП-5	Умение организовать научно-исследовательскую или научно-производственную работу, оценить качество результатов деятельности.	И.УК(У)-1.1, И.УК(У)-1.3, И.УК(У)-2.1.	Раздел 1. Подготовительный этап.	

### 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 предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
70–89%	70–89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55–69%	55–69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт 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

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1. —	Защита отчета по практике	Примерный перечень контрольных вопросов: 1. Описать физические принципы, лежащие в основе использованного метода исследований или исследованного технологического процесса. 2. Пояснить значимость полученных результатов для предприятия или научно-исследовательского учреждения, на котором проводилась практика. 3. Объяснить суть использованных методов измерений, контроля или диагностики.
2. —	Экспертная оценка руководителя практики от обеспечивающего подразделения ТПУ	Отзыв по стандартной форме : 1. Отзыв по стандартной форме (на основании результатов работы, отраженных в Дневнике практики и Отчете по практике).

#### 5. Методические указания по процедуре оценивания

№ п/п	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	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: <input type="checkbox"/> студент предъявляет комиссии отчет и дневник практики и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов; <input type="checkbox"/> члены комиссии задают студенту вопросы и заслушивают ответы; <input type="checkbox"/> могут быть заданы теоретические и практические вопросы по представленным в отчете материалам и практике в целом; <input type="checkbox"/> члены комиссии оценивают выполненную работу и ответы на вопросы в соответствии с критериями в п.3. Защита может проходить в публичной или индивидуальной форме.

№ п/п	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		По итогам защиты комиссия делает выводы о степени сформированности результатов обучения в аттестационном листе практики.
2.	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><input type="checkbox"/> соответствие отчета о практике по структуре и содержанию установленным требованиям (Положение о практике);</li> <li><input type="checkbox"/> выполнение индивидуального задания практики в полном объеме;</li> <li><input type="checkbox"/> степень соответствия выполненных работ содержанию заявленных результатов обучения;</li> <li><input type="checkbox"/> четкость и техническая правильность оформления отчета и дневника практики;</li> <li><input type="checkbox"/> дополнительно для отчета в форме эссе: грамотность, раскрытие темы, глубина проработки, использование дополнительной литературы и нормативных документов, демонстрационные материалы.</li> </ul> <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>

### 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	РП-5	Балл по всем результатам
Экспертная оценка руководителя практики от обеспечивающего подразделения ТПУ	Руководитель практики от ТПУ	40%	Вес результата	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,0
			Максимальный балл	20	20	20	20	20	100
			Степень сформированности результата в диапазоне (0÷100)%						
			Балл за результат с учетом доли мероприятия						
Защита отчета по практике	Члены комиссии	60%	Вес результата	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,0
			Максимальный балл	20	20	20	20	20	100
			Степень сформированности результата в диапазоне (0÷100)%						
			Балл за результат с учетом доли мероприятия						
Итоговый балл за результат (с учетом доли мероприятия)									
Итоговая оценка в традиционной форме									