


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

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИЯТЦ  
 (Долматов О.Ю.)  
 «28» июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
 ПРИЕМ 2024 г.  
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

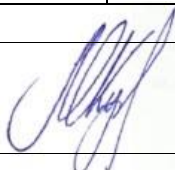
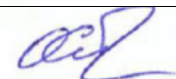
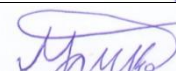
<b>Тип практики</b>	Ознакомительная		
Направление подготовки/ специальность	<b>14.03.02 Ядерные физика и технологии</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Ядерные физика и технологии</b>		
Специализация	<b>Ядерные реакторы и энергетические установки</b>		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Период прохождения	с 44 по 47 неделю 2025/2026 учебного года		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>6</b>		
Продолжительность недель / академических часов	4/216		
<b>Виды учебной деятельности</b>	<b>Временной ресурс</b>		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	**		
<b>ИТОГО, ч</b>	<b>216</b>		

Вид промежуточной аттестации	<b>Диф.зачет</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>ОЯТЦ</b>
------------------------------	------------------	---------------------------------	-------------

Заведующий кафедрой -  
руководитель отделения

Руководитель ООП

Преподаватель

	М.С. Кузнецов
	О.В. Селиваникова
	М.М. Балачков

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 практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
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)-2.3	Способен осуществлять поиск научно-технической информации для обработки данных, проведения исследования, используя компьютерные технологии и информационные ресурсы	ОПК(У)-2.3В1	Владеет навыком поиска научно-технической информации по заданной теме, используя компьютерные технологии и информационные ресурсы
				ОПК(У)-2.3У1	Умеет использовать информационные ресурсы для поиска актуальной научно-технической информации
				ОПК(У)-2.3З1	Знает основные поисковые информационные ресурсы и базы данных и аспекты обработки научно-технической информации в своей предметной области
ОПК(У)-3	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	И.ОПК(У)-3.1	Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-3.1В1	Владеет опытом использования программного обеспечения и средств разработки программ при решении задач в учебной и профессиональной деятельности
				ОПК(У)-3.1У1	Умеет применять компьютерную технику и информационно-коммуникационные технологии для поиска информации и решения задач в своей учебной и профессиональной деятельности
				ОПК(У)-3.1З1	Знает основные классы программного обеспечения и средств информационных технологий
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	ОПК(У)-4.1В1	Владеет опытом использования современных информационных технологий
				ОПК(У)-4.1У1	Умеет применять современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
				ОПК(У)-4.1З1	Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, ее значение в развитии общества, основные требования информационной безопасности
ПК(У)-6	Готов к эксплуатации современного физического оборудования и приборов, управлению технологическими	И.ПК(У)-6.3	Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных	ПК(У)-6.3В1	Владение навыками применения основных методов теоретического и экспериментального

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	процессами в областях, связанных с атомной энергетикой и радиационными технологиями		выводов		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)-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	ПК(У)-8.1В1	Владет навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками
				ПК(У)-8.1У1	Умеет подготавливать данные для составления обзоров, отчетов, составления научно-технического отчета по выполненному заданию
				ПК(У)-8.131	Знает особенности применения стандартов, технических условий, требований безопасности и других нормативных документов

## 2. Место практики 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:** учебная.

**Тип практики:** ознакомительная

Ознакомительная

**Формы проведения:**

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

**Способ проведения практики:** стационарная.

**Места проведения практики:** 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 осуществлять самостоятельный поиск, изучение и использование научно-технической информации по тематике исследования, применять современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области.	И.ОПК(У)-2.3 И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-4.1 И.ПК(У)-6.3 И.ПК(У)-8.1
РП-2	Уметь решать поставленные задачи, в рамках своей деятельности.	И.ОПК(У)-2.3 И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-4.1 И.ПК(У)-6.3 И.ПК(У)-8.1
РП-3	Уметь выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, готовить научные доклады и вести дискуссии.	И.ОПК(У)-2.3 И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-4.1 И.ПК(У)-6.3 И.ПК(У)-8.1
РП-4	Умеет соблюдать требования охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правила внутреннего трудового распорядка.	И.ОПК(У)-2.3 И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-4.1 И.ПК(У)-6.3 И.ПК(У)-8.1

#### 5. 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.	РП-4, РП-1
2	Основной этап: – 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
3	Заключительный этап: – подготовка отчета по практике.	РП-3

#### 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**

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

### **8.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Основы теории и методы расчета ядерных энергетических реакторов : учебное пособие / Г. Г. Бартоломей, Г. А. Бать, В. Д. Байбаков, М. С. Алтухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Екатеринбург : Юланд, 2016. — 512 с. — Текст : непосредственный.
2. Красников, П.В. Расчеты физических характеристик ядерных реакторов : учебное пособие / П.В. Красников, С.В. Столотнюк, Я.Д. Столотнюк. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m035.pdf> (дата обращения 20.06.2023). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный
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: 14.02.2020).- Режим доступа: для авториз. пользователей

#### **Дополнительная литература**

1. Основы теории реакторов : учебное пособие / Г. Я. Мерзликин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Севастополь : СТУЭИП, 2011. — 452 с. — Текст : непосредственный.
2. Копосов, Е. Б. Кинетика ядерных реакторов : учебное пособие / Е. Б. Копосов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103467> (дата обращения: 19.02.2020). — 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/>

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:

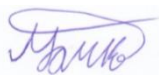
№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 248	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 248Б	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.; Комплект для проведения лабораторных работ по детектированию нейтронов - 1 шт.; Частотомер АСН-1300 - 2 шт.; Источник нейтронового 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.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 318	Весы OHAUS 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.; Комплект для проведения лабораторных работ по определению спектра гамма излучения - 1 шт.; ОСГИ:Церий-139 - 1 шт.; ОСАИ: Кюрий-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-

		<p>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 450А" 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 (S504С) и ПО Genie2000 и ПО Genie-2000 по анализу гамма спектров S501С - 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>
4.	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028 г. Томская область,</p>	<p>Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 14 шт.; Телевизор - 1 шт.</p>

	г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 321	
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634067, Томская область, г. Томск, Кузовлевский тракт, 48, строен. 2 301	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.03.02 Ядерные физика и технологии, профиль «Ядерные реакторы и энергетические установки» (приема 2024 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):  
ассистент



М.М. Балачков

Программа одобрена на заседании ОЯТЦ (протокол от «11» июня 2024 г. № 81).

Руководитель выпускающего отделения  
к.т.н, доцент



М.С. Кузнецов

### Лист изменений рабочей программы практики<sup>1</sup>:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения / Центра .... (протокол)
	1.	

---

<sup>1</sup> Ежегодное обновление программы с учетом развития науки, культуры, экономики, техники и технологий, социальной сферы