

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

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИЯТШ

 О.Ю. Долматов  
 «01» 09 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**  
**ПРИЕМ 2018г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Тип практики	ознакомительная 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 44 по 47 неделю 2019/2020 учебного года		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Продолжительность недель / академических часов	4 недели		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	**		
ИТОГО, ч	216		

Вид промежуточной аттестации	Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			А.Г. Горюнов
			П.Н. Бычков
			Д.Г. Видяев

2020 г.

- \* - 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)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	УК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	И.УК(У)-2.2	Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения	УК(У)-2.2В1	Владеет навыками самостоятельно формулировать ожидаемые результаты проекта
				УК(У)-2.2У1	Умеет формулировать задачи проекта и определять последовательность их решения
				УК(У)-2.2З1	Знает понятие научного и инженерного творчества и его основные приемы осуществления
ОПК(У)-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	И.ОПК(У)-1.7	Демонстрирует понимание и владение основными законами гидродинамики, переноса теплоты и массы, диффузионных процессов, способность осуществлять компьютерное моделирование гидродинамических и теплофизических процессов	ОПК(У)-1.7В2	Владеет навыками моделирования гидродинамических и теплофизических процессов
				ОПК(У)-1.7У2	Умеет применять расчётные методы для моделирования гидродинамических и теплофизических процессов
				ОПК(У)-1.7З2	Знает основные теоретические и расчётные методы исследования гидродинамических и теплофизических процессов
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)-4.1В2	Владеет навыками измерения физических характеристик на экспериментальных стендах и установках
				ПК(У)-4.1У2	Умеет осуществлять интерпретацию измеренных физических величин
				ПК(У)-4.1З2	Знает условия безопасной эксплуатации приборов и установок

## 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 практика

**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	Осуществлять поиск и анализ информации из различных источников, применять современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в области физики кинетических явлений	И.УК(У)-2.2
РП-2	Решать задачи теоретического и прикладного характера, выбирать оптимальные способы их решения	И.ОПК(У)-1.7
РП-3	Решать поставленные проектные задачи, в рамках своей деятельности, обрабатывая и анализируя экспериментальные данные	И.УК(У)-1.1 И.ПК(У)-4.1
РП-4	Представлять результаты исследовательской работы в виде отчетной документации и представлять в виде докладов.	И.УК(У)-1.1

### 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-1
2-3	Основной этап: – изучение особенностей конкретных исследуемых процессов; – освоение приемов и методов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров исследуемых процессов; – участие в решении конкретной проектной задачи; – усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных исследований	РП-2 РП-3

4	Заключительный этап: 3.1 Подготовка темы для углубленного изучения. 3.2. Изучение нормативных требований, формирование структуры и содержания отчёта по практике. 3.3 Написание, редактирование, формирование списка использованных источников информации, оформление приложений. 3.4 Подготовка презентации доклада. 3.5 Выступление с докладами на защите практики.	РП-4
---	--	------

## 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

### 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. Луценко Ю.Ю. Физика кинетических явлений: учебное пособие для вузов / Ю. Ю. Луценко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — 109 с.— Библиогр.: с. 103-108
3. 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>

### Дополнительная литература

1. 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. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/75765>
2. Борман В.Д., Борисевич В.Д. Физические основы разделения изотопов в газовой центрифуге: учебное пособие для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2017. – Текст: электронный// ЭБС "Консультант студента": – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010877.html>
3. Вергун А.П. 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>

### 8.1. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. <https://e.lanbook.com/>
2. <https://new.znaniy.com/>
3. <https://urait.ru/>
4. <http://www.studentlibrary.ru/>
5. [www.lib.tpu.ru/](http://www.lib.tpu.ru/)
6. [www.lib.tsu.ru/](http://www.lib.tsu.ru/)
7. [www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/)
8. [www.scopus.com/](http://www.scopus.com/)
9. [www.wokinfo.com/russian/](http://www.wokinfo.com/russian/)
10. <http://www.rosatom.ru>
11. <http://window.edu.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; Oracle VirtualBox; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom; Amazon Corretto JRE 8; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Notepad++

## 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 (научная лаборатория)  634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, Учебный корпус №10, ауд. 001А	; Компьютер - 5 шт.; Принтер - 2 шт.  Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест  Инфракрасный термометр М90L - 1 шт.; Компрессор - 1 шт.; Модуль плазменный высоковольтный фак.плазматрона УНШ - 1 шт.; Установка центробежная барботн. - 1 шт.; Генератор высокочастотный ВЧГ8-60/13 - 1 шт.; Генератор высокочастотный ВЧГ8-60/13 -01- 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-2200г с гирей калибровочной 1кг F2 - 1 шт.; Частотометр - 1 шт.; Уровнемер радарный OPTIWAVE7300С - 1 шт.; Электромагнитный расходомер OPTIMASS bk4000F/3842 - 2 шт.; Газоанализатор - 1 шт.; Расходомер массовый OPTIMASS bk7000F/3842 - 1 шт.; Установка насосная УОДН (Н) - 1 шт.; Оседиагональный шнековый насос УОДН 120-100-65 К - 1 шт.; Пульт контроля управл.технол.процессом плазматрона - 1 шт.; Компрессор Fiac - 1 шт.; Расходомер роторный ЭМИС-ДИО 230 - 1 шт.; Газоанализатор д/анализа дымовых газов КМ9106 - 1 шт.; шт.; Высокочаст.цифр/инфрокрасный пирометр IPE140/45 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория)	Компьютер - 5 шт.; Принтер - 1 шт.; Комплект газоаналитического оборудования (масс-спектрометр "Техмас", персональный компьютер INTEL АТОМ D 410) - 1 шт.; Программно-аппаратный масс-спектрометрический комплекс - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест.

	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, Учебный корпус №10, ауд. 239	
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, Учебный корпус №10, ауд. 340	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, строен. 4, Учебный корпус №11, ауд. 303	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. омплект учебной мебели на 24 посадочных мест
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, Учебный корпус №10, ауд. 246	Проектор - 1 шт., Компьютер - 1 шт. Комплект учебной мебели на 24 посадочных места
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория)  634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, Учебный корпус №10, ауд. 316	Компьютер - 4 шт., Скоростная камера HS101H 1024.58 - 1 шт.; Опытный образец лазера АИЛ-0,5 - 1 шт.; Источник беспереб. питания 1000VA - 1 шт.; Источник питания GoodWill Instek GPS-1850 - 1 шт.; Учебно-исследовательский комплекс для изучения физико-химических процессов с участием радикалов - 1 шт.; Осциллограф GDS-2062 - 1 шт.; Осциллограф WS 44 XS - 1 шт.; Полупроводниковый источник когерентного излучения - 1 шт.; Анализатор спектра GSP-827 - 1 шт.; Генератор GoodWill Instek GFG-8215A - 1 шт.; Насос перистальтический ЛАБ-НП-1-20М - 1 шт.; Осциллограф GDS-2204 - 2 шт.; Установка галографическая виброзащищенная - 1 шт.; Лазер ЛГН-118-3В - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.03.02 Ядерные физика и технологии, специализация «Физика кинетических явлений» (приема 2018г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
профессор	Видяев Д.Г.

Программа одобрена на заседании ОЯТЦ (протокол от «27» августа 2018 г. № 3-д).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения  
на правах кафедры, д.т.н.



подпись

Горюнов А.Г.

### Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЯТЦ (протокол)
2019/2020	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обновлено содержание разделов дисциплины</li> <li>2. Обновлён состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем</li> <li>3. Обновлён список литературы и ссылок ЭБС</li> <li>4. Обновлено программное обеспечение</li> </ol>	от 28.06.2019 г. № 16
2020/2021	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обновлено содержание разделов дисциплины</li> <li>2. Обновлён состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем</li> <li>3. Обновлён список литературы и ссылок ЭБС</li> <li>4. Обновлено программное обеспечение</li> </ol>	от 01.09.2020 г. № 29-д