

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
ПРИЕМ 2018 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

<b>Тип практики</b>	<b>Преддипломная практика</b>		
Направление подготовки/специальность	<b>03.03.02 Физика</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Физика конденсированного состояния</b>		
Специализация	-		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Период прохождения	с 35 по 41 неделю 2021/2022 учебного года		
Курс	4	Семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>9</b>		
Продолжительность недель / академических часов	6/324		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	**		
<b>ИТОГО, ч</b>	<b>324</b>		

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

## 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	Результат освоения	Составляющие результатов обучения	
			Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)		ОПК(У)-1.В4	Владеет опытом оценки погрешности измерений, нахождения точных ответов на поставленные вопросы, использования компьютерных средств обработки информации
			ОПК(У)-1.У4	Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
			ОПК(У)-1.34	Знает соотношение порядка и беспорядка в природе, вероятность как объективную характеристику природных систем, индивидуальное и коллективное поведение объектов в природе
ОПК(У)-7	Способность использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка		ОПК(У)-7.В1	Владеет опытом применения иностранного языка для решения профессиональных задач
			ОПК(У)-7.У1	Умеет использовать иностранный язык для повышения уровня профессиональной деятельности
			ОПК(У)-7.31	Знает иностранный язык с учетом требований в профессиональной деятельности
ПК(У)-1	Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	<b>Р1</b> <b>Р2</b> <b>Р3</b> <b>Р4</b> <b>Р5</b> <b>Р6</b> <b>Р7</b> <b>Р8</b>	ПК(У)-1.В1	Владеет опытом применения фундаментальных законов естественнонаучных дисциплин для освоения профильных физических дисциплин
			ПК(У)-1.В2	Владеет опытом составления моделей физических объектов
			ПК(У)-1.В3	Владеет опытом поверхностного упрочнения металлов и сплавов
			ПК(У)-1.В4	Владеет опытом применения методов вычисления всех разделов высшей математики, в т.ч. для решения задач физики, химии и др. дисциплин
			ПК(У)-1.У1	Умеет оценить границы применимости классической механики
			ПК(У)-1.У2	Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи
			ПК(У)-1.У3	Умеет самостоятельно делать выбор метода получения конструкционных материалов с заданными микроструктурой, фазовым составом и физико-механическими свойствами в соответствии с поставленными целями и задачами
			ПК(У)-1.У4	Умеет выбирать закономерность для решения задач, исходя из анализа условия
			ПК(У)-1.31	Знает фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин
			ПК(У)-1.32	Знает модели макро- и микромиров, уравнений, законы движения и состояний, зависимости от скорости движений (влияния искривления пространства), фундаментальные законы сохранения и их связь с симметрией
			ПК(У)-1.33	Знает физические принципы, лежащие в основе упрочнения конструкционных материалов
			ПК(У)-1.34	Знает все разделы и методы математики и математической статистики
			ПК(У)-2	Способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и
ПК(У)-2.В2	Владеет опытом обработки результатов научных исследований при помощи информационных технологий			

Код компетенции	Наименование компетенции	Результат освоения	Составляющие результатов обучения	
			Код	Наименование
	(или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта		ПК(У)-2.У1	Умеет использовать современную приборную базу
			ПК(У)-2.У2	Умеет использовать информационные технологии в расчетах профессиональных задач
			ПК(У)-2.31	Знает основные методы научных исследований в области физики конденсированного состояния
			ПК(У)-2.32	Знает возможности информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта
ПК(У)-3	Готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований		ПК(У)-3.В1	Владеет опытом применения электрофизических и плазменных установок и ускорительных систем, электронных микроскопов и приборов для исследования поверхности твердых тел
			ПК(У)-3.В2	Владеет опытом применения междисциплинарных знаний для решения нестандартных задач в профессиональной области
			ПК(У)-3.У1	Умеет проводить научные теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной области
			ПК(У)-3.У2	Умеет работать на оборудовании профессиональной области
			ПК(У)-3.31	Знает основы взаимодействия излучения и плазмы с веществом
			ПК(У)-3.32	Знает устройства электрофизических и плазменных установок, приборы и оборудование для исследования свойств материалов
ПК(У)-4	Способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин		ПК(У)-4.В2	Владеет опытом измерения результатов физического эксперимента
			ПК(У)-4.У2	Умеет осваивать новые методы и приборы исследования в области физики конденсированного состояния
			ПК(У)-4.32	Знает методы измерений результатов физического эксперимента
			ПК(У)-4.В1	Владеет опытом автоматизации физического эксперимента
			ПК(У)-4.В2	Владеет опытом измерения результатов физического эксперимента
			ПК(У)-4.В3	Владеет опытом модифицирования наноматериалов
			ПК(У)-4.В4	Владеет навыками тестирования эксплуатационных характеристик микрокристаллических материалов и наноструктур
			ПК(У)-4.В5	Владеет опытом работы на установках для магнетронного и вакуумно-дугового напыления пленок
			ПК(У)-4.У1	Умеет работать на вакуумном оборудовании плазменных и ускорительных систем
			ПК(У)-4.У2	Умеет осваивать новые методы и приборы исследования в области физики конденсированного состояния
			ПК(У)-4.У3	Умеет использовать методы синтеза и модифицирования наноматериалов
			ПК(У)-4.У4	Умеет использовать методы тестирования эксплуатационных характеристик наноструктур
			ПК(У)-4.У5	Умеет выбирать правильный режим формирования нанокристаллической структуры в поверхностных слоях и объеме металлов и сплавов, а также нанесения тонких пленок и наноструктурных покрытий
			ПК(У)-4.31	Знает устройства вакуумного оборудования плазменных и ускорительных систем
			ПК(У)-4.32	Знает методы измерений результатов физического эксперимента
			ПК(У)-4.33	Знает технологические процессы консолидации объемных наноматериалов и производства изделий
ПК(У)-4.34	Знает методы тестирования эксплуатационных характеристик микрокристаллических материалов и наноструктур			

Код компетенции	Наименование компетенции	Результат освоения	Составляющие результатов обучения	
			Код	Наименование
ПК(У)-5	Способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований		ПК(У)-4.35	Знает основные технологии повышения эксплуатационных характеристик конструкционных материалов
			ПК(У)-5.B1	Владеет опытом анализа информационных источников, в т.ч. Интернет-ресурсов
			ПК(У)-5.B2	Владеет опытом совершенствования и развития профессионального уровня
			ПК(У)-5.B3	Владеет опытом участия в дискуссиях, выступления на семинарах, конференциях и др.
			ПК(У)-5.U1	Умеет использовать современные образовательные и информационные технологии
			ПК(У)-5.U2	Умеет прогнозировать влияние использования технических средств
			ПК(У)-5.U3	Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
			ПК(У)-5.31	Знает новые направления в области образовательных и информационных технологий
			ПК(У)-5.32	Знает основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации
			ПК(У)-5.33	Знает основные методы определения структуры твердых тел по типу связи, классификацию и методы описания механических, оптических, электрических, магнитных свойств твердых тел
ПК(У)-6	Способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований		ПК(У)-6.B1	Владеет опытом выбора наиболее экономически обоснованного выполнения ВКР
			ПК(У)-6.B2	Владеет опытом применения правовых нормативно-технических и организационных основ безопасности жизнедеятельности
			ПК(У)-6.B3	Владеет опытом внутригруппового взаимодействия
			ПК(У)-6.U1	Умеет объективно оценивать свою работу и работу коллег
			ПК(У)-6.U2	Умеет выбирать закономерность для решения задач, исходя из анализа условия
			ПК(У)-6.U3	Умеет нести ответственность за последствия своей инженерной деятельности
			ПК(У)-6.U4	Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи
			ПК(У)-6.31	Знает основы мировоззренческой и гражданской позиций в различных сферах жизнедеятельности
ПК(У)-7	Способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме		ПК(У)-7.B1	Владеет опытом участия в поиске, анализе физической информации и ее представления для выступлений с докладами и сообщениями, опубликования, защиты курсовых проектов и др.
			ПК(У)-7.B2	Владеет опытом коммуникации в устной и письменной формах, в т.ч. на иностранном языке
			ПК(У)-7.U1	Умеет применять знания профильных профессиональных дисциплин для подготовки и представления, полученной информации, при написании статей, защите курсовых проектов и др.
			ПК(У)-7.U2	Умеет оформить договоры, проекты, патенты, публикации и др.
			ПК(У)-7.31	Знает методы и способы поиска теоретической и практической информации для подготовки статей
			ПК(У)-7.32	Знает основы составления научной документации по установленной форме
ПК(У)-8	Способность понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования		ПК(У)-8.B1	Владеет опытом применять на практике методы управления в сфере природопользования
			ПК(У)-8.U1	Умеет организовать и спланировать научную работу
			ПК(У)-8.31	Знает основы организации и планирования физических исследований

## 2. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

**Вид практики:** производственная практика

**Тип практики:** преддипломная практика.

**Формы проведения:** Непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ООП.

**Способ проведения практики:** стационарная или выездная.

**Места проведения практики:** профильные организации или 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).

### 3. 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 <sup>1</sup>		Компетенция
Код	Наименование	
РП-1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов при выполнении выпускной квалификационной работы	ОПК(У)-1 ПК(У)-3
РП-2	Проводить аналитический обзор информационных источников для выявления проблематики исследования для выпускной квалификационной работы	ОПК(У)-7 ПК(У)-4
РП-3	Проводить экспериментальную и теоретическую работу в объеме достаточном для подготовки выпускной квалификационной работе	ПК(У)-1 ПК(У)-5 ПК(У)-8
РП-4	Подготовить выпускную квалификационную работу по установленной форме	ПК(У)-2 ПК(У)-6 ПК(У)-7

### 4. Структура и содержание практики

Примерный график прохождения и содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап: – получение индивидуального задания на практику; – общий инструктаж на кафедре (проводит зав. кафедрой или его заместитель по практикам): цель и задачи практики, порядок прохождения практики, техника безопасности в пути следования к месту практики; указываются формы связи с кафедрой; – прохождение собеседования с руководителем практики; – получение и оформление документов: направление, предписание и справку-допуск к секретным материалам, медицинскую справку о необходимых прививках, контрактные документы (по необходимости); получение дневника и правил оформления отчета по практики.	РП-1
2	Основной этап:	РП-2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по прибытию к месту практики, после устройства с жильем и оформления на работу, информирование (письмом, по телефону и т.п.) руководителей от ТПУ о своем трудоустройстве и в дальнейшем при прохождении практики о возникших сложностях и недоразумениях, если таковые будут иметь место;</li> <li>– работа с руководителем от предприятия (организации), с которым уточняется рабочее место, программа, индивидуальное задание и порядок прохождения практики;</li> <li>– этап сбора, обработки и анализа полученной информации;</li> <li>– работа на предприятии по профилю специальности (основной период практики);</li> </ul> <p>ведение дневника практики.</p>	
3	<p>Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение предусмотренного планом объема исследований и работ в рамках заданной тематики;</li> <li>– осуществление обработки имеющихся данных и анализа достоверности полученных результатов;</li> <li>– расчет погрешностей;</li> </ul> <p>ведение дневника практики.</p>	РП-3
4	<p>Заключительный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оформление отчета и дневника практики, сдаче его в переплетенном виде на проверку руководителю от предприятия (организации), который на титульном листе проставляет оценку по пятибалльной системе и заверяет свою подпись печатью;</li> <li>– сдаче взятых материальных ценностей, литературы, расчету и увольнению (в случае таковых).</li> </ul>	РП-4
<b>Итого</b>		

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **5.1. Учебно-методическое обеспечение**

1. Экономическая часть ВКР для технических специальностей : электронный курс [Электронный ресурс] / Л. Р. Тухватулина [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт социально-гуманитарных технологий (ИСГТ), Кафедра менеджмента (МЕН). — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2015. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: <http://design.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=826> (контент)
2. Выпускная работа бакалавра : учебное пособие / В. А. Рогов [и др.]. — Старый Оскол: ТНТ, 2013. — 216 с.: ил.. — Библиогр.: с. 118-119.. — ISBN 978-5-94178-365-6.
3. Шутов, В. И.. Экспериментальная физика [Электронный ресурс] / Шутов В. И., Сухов В. Г., Подлесный Д. В.. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 183 с.. — Книга из коллекции ФИЗМАТЛИТ - Физика.. — ISBN 5-9221-0632-5. Схема доступа: [https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2310](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2310) (контент)
4. Лукьянов, С. И.. Основы инженерного эксперимента : учебное пособие / С. И. Лукьянов, А. Н. Панов, А. Е. Васильев. — Москва: Инфра-М РИОР, 2014. — 99 с.: ил.. — Высшее образование. Бакалавриат. — Библиогр.: с. 90.. — ISBN 978-5-369-01301-4. — ISBN 978-5-16-009300-0. — ISBN 978-5-16-100021-2.
5. Волкова, Полина Андреевна. Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах : Учебное пособие / Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук; Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук. — 1. — Москва:

Издательство "ФОРУМ", 2020. — 96 с.. — ВО - Бакалавриат.. — ISBN 978-5-00091-710-7. — ISBN 978-5-16-107846-4. — ISBN 978-5-16-015394-0. Схема доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=358317> (контент)

### **Дополнительная литература**

1. Гуревич, Александр Григорьевич. Физика твердого тела : учебное пособие / А. Г. Гуревич. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. — 318 с.: ил.. — Библиогр.: с. 306-311. — Предметный указатель: с. 313-318.. — ISBN 5-94157-519-X.
2. Псахье, Сергей Григорьевич. Компьютерное моделирование материалов и технологий на основе физической мезомеханики : учебное пособие / С. Г. Псахье, А. Г. Князева; Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2003. — 245 с.: ил..
3. Рябов, Валерий Александрович. Принципы статистической физики и численное моделирование : учебное пособие / В. А. Рябов. — Долгопрудный: Интеллект, 2014. — 136 с.: ил.. — Библиогр.: с. 135.. — ISBN 978-5-91559-168-3.
4. Шпаков, Петр Сергеевич. Статистическая обработка экспериментальных данных : учебное пособие / П. С. Шпаков, В. Н. Попов. — Москва: Изд-во Московского гос. горного ун-та, 2003. — 268 с.: ил.. — Высшее горное образование. — Библиогр.: с. 253.. — ISBN 5-7418-0275-3.

### **5.2. Информационное и программное обеспечение**

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

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
2. База научных статей издательства Elsevier – <https://www.sciencedirect.com/>
3. База научных статей издательства Springer – <https://www.springer.com/gp>
4. База научных статей издательства Mdpi – <https://www.mdpi.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC;
2. Adobe Flash Player;
3. AkelPad;
4. Cisco Webex Meetings;
5. Design Science MathType 6.9 Lite;
6. Far Manager;
7. Google Chrome;
8. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
9. Mozilla Firefox ESR;
10. Notepad++;
11. OEF OpenBoard;
12. Putty;
13. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
14. WinDjView;
15. XnView Classic;
16. Zoom Zoom;
17. OriginLab Origin 9 Academic