

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

Долматов О.Ю.

«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Тип практики	практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
---------------------	---

Направление подготовки/специальность	03.03.02 Физика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Физика конденсированного состояния		
Специализация	-		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Период прохождения	с 44 по 48 неделю 2019/2020 учебного года		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Продолжительность недель / академических часов	4/216		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	**		
ИТОГО, ч	216		

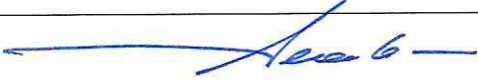
Вид промежуточной аттестации

Диф. зачет

Обеспечивающее подразделение

ОЭФ

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Лидер А.М.
	Склярова Е.А.
	Лаптев Р.С.

2020 г.

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	Результаты освоения ООП	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)	РЗ	ОПК(У)-1.B1	Владеет опытом анализа информационных источников, том числе интернет-источников
			ОПК(У)-1.B2	Владеет опытом элементарных навыков в постановке эксперимента и исследованиях
			ОПК(У)-1.B3	Владеет опытом анализа результатов решения задач, выполненных лабораторных работ, правильного оформления и анализа графического материала, сравнения с известными процессами, законами, постоянными
			ОПК(У)-1.B4	Владеет опытом оценки погрешности измерений, нахождения точных ответов на поставленные вопросы, использования компьютерных средств обработки информации
			ОПК(У)-1.Y1	Умеет оценить границы применимости классической механики
			ОПК(У)-1.Y2	Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи
			ОПК(У)-1.Y3	Умеет выбирать закономерность для решения задач, исходя из анализа условия
			ОПК(У)-1.Y4	Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
			ОПК(У)-1.31	Знает фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин
			ОПК(У)-1.32	Знает модели макро- и микромиров, уравнения, законы движения и состояний, зависимость от скорости движений (влияние искривления пространства), фундаментальные законы сохранения и их связь с симметрией
			ОПК(У)-1.33	Знает виды сил и устойчивость, и неустойчивость состояний, вред и польза сил трения, колебательное движение и резонанс
			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)-2	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных		ОПК(У)-2.B1	Владеет математическим аппаратом алгебры и дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и геометрических задач

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов обучения	
			Код	Наименование
	разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей		ОПК(У) -2.B2	Владеет аппаратом интегрального исчисления и методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических явлений и процессов
			ОПК(У) -2.Y1	Умеет применять линейную и векторную алгебру, строить геометрические образы, проводить исследования функций одной и нескольких переменных при решении инженерных задач
			ОПК(У) -2.Y2	Умеет интегрировать элементарные, кусочно-заданные и разрывные функции, применять интегрирование для решения прикладных геометрических и физических задач
			ОПК(У) -2.31	Знает базовые понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального исчисления
			ОПК(У) -2.32	Знает базовые понятия и методы интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных
ОПК(У)-3	Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач		ОПК(У) -3.B1	Владеет опытом применения общих физических методов для решения задач в профессиональной области
			ОПК(У) -3.B2	Владеет опытом применения общих положений теоретической физики для решения задач в профессиональной области
			ОПК(У) -3.Y1	Умеет использовать базовые знания общей физики для решения профессиональных задач
			ОПК(У) -3.Y2	Умеет использовать базовые знания теоретической физики для решения профессиональных задач
			ОПК(У) -3.31	Знает фундаментальные разделы общей физики
			ОПК(У) -3.32	Знает фундаментальные разделы теоретической физики
ПК(У)-5	Способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в		ПК(У)-5.B3	Владеет опытом участия в дискуссиях, выступления на семинарах, конференциях и др.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов обучения	
			Код	Наименование
	избранной области физических исследований		ПК(У)-5.У3	Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
			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

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: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

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

Способ проведения практики: стационарная.

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).

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 ¹		Компетенция
Код	Наименование	
РП-1	Применять способы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, целей	ОПК(У)-1
РП-2	Осуществлять поиск, анализ и систематизацию теоретических и экспериментальных данных, полученных из литературных источников	ОПК(У)-1 ОПК(У)-2.
РП-3	Выполнять расчеты для определения основных физико-механических	ОПК(У)-

	характеристик	3.
РП-4	Уметь готовить отчеты и осуществлять публичную защиту полученных результатов	ОПК(У)- 3. ПК(У)-5

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап: – получение индивидуального или группового задания на практику; – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; – прохождение собеседования с руководителем практики; – получение дневника и правил оформления отчета по практике.	РП-1
2	Основной этап: – этап сбора, обработки и анализа полученной информации; – разработка предварительного макета, концепции, алгоритма и т.п. в соответствии с заданием на практику; – обсуждение и утверждение макета, концепции, алгоритма и т.п. с руководителем практики; – реализация утверждённого макета, концепции, алгоритма и т.п. в соответствии с заданием на практику; – ведение дневника практики.	РП-2
3	Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа: – проведение необходимых расчетов для реализации утверждённого макета, концепции, алгоритма и т.п. в соответствии с заданием на практику; – расчет погрешностей; – ведение дневника практики.	РП-3
4	Заключительный: – подготовка отчета и дневника по практике.	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

8.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Рыжков, Игорь Борисович. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 224 с.: ил.. — Учебники для вузов. Специальная литература. — Библиогр.: с. 220.. — ISBN 978-5-8114-1264-8.
2. Гладун, Анатолий Деомидович. Фундаментальные основы наукоемких технологий : цикл лекций / А. Д. Гладун. — Долгопрудный: Интеллект, 2015. — 102 с.: ил.. — ISBN 978-5-91559-200-0.
3. Гольдштейн, Александр Ефремович. Физические основы получения информации : учебник для прикладного бакалавриата / А. Е. Гольдштейн; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Москва: Юрайт, 2016. — 292 с.: ил.. — Университеты России. — Библиогр.: с. 289-291.. — ISBN 978-5-9916-6529-2.
4. Медведев, В.Т.. Основы охраны труда и техники безопасности в электроустановках : учебник / Медведев В.Т. / Колечицкий Е.С. / Кондратьева О.Е.. — Москва: МЭИ, 2015. — 620 с.. — ISBN 978-5-383-00930-7. Схема доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009307.html> (контент)
5. Тихонов, Виктор Алексеевич. Теоретические основы научных исследований : Учебное пособие. — 320 с.. — ВО - Бакалавриат.. — ISBN 978-5-9912-0505-4. Схема доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=365192> (контент)

Дополнительная литература

1. Храмцов, Николай Васильевич. Основы материаловедения : учебное пособие / Н. В. Храмцов. — Москва: АСВ, 2011. — 240 с.: ил.. — Библиогр.: с. 238-239.. — ISBN 978-5-93093-770-1.
2. Кочегурова, Елена Алексеевна. Теория и методы оптимизации : учебное пособие / Е. А. Кочегурова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — 150 с.: ил.. — Библиогр.: с. 141-144. — Предметный указатель: с. 145-147..
3. Шустов, Михаил Анатольевич. Методические основы инженерно-технического творчества : учебное пособие [Электронный ресурс] / М. А. Шустов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Кафедра теоретической и прикладной механики (ТПМ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.3 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m050.pdf> (контент)
4. Лесин, В. В.. Основы методов оптимизации [Электронный ресурс] / Лесин В. В., Лисовец Ю. П.. — 4-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 344 с.. — Книга из коллекции Лань - Математика.. — ISBN 978-5-8114-1217-4. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=86017 (контент)
5. Сабденов, Каныш Оракбаевич. Основы моделирования и анализа процессов в физико-энергетических установках : учебное пособие / К. О. Сабденов, К. В. Юшицин, Ю. В. Данейкин; Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2004. — 126 с.: ил.. — Учебники Томского политехнического университета. — Литература: с. 126..

8.2. 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;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player; AkelPad;
4. Design Science MathType 6.9 Lite;
5. Far Manager;
6. Google Chrome;
7. Mozilla Firefox ESR;
8. Notepad++;
9. Putty;
10. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
11. WinDjView;
12. XnView Classic;
13. Zoom Zoom

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 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 206	Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 401	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)	Стол лабораторный - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 3 шт.; Принтер - 1 шт. Стенд акустических исследований - 1 шт.; Вакуумметр 910-KF16 - 1 шт.; Осциллограф ОСУ-20 - 1 шт.; Прибор Г 3-121 - 1 шт.; Установка для возб.у/з колеб. - 1 шт.; Вакуумный пост DRYTEL1025,

634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 Н2	комплектация MDP AMD4 - 1 шт.; Система ультразвукового анализа твердого тела - 1 шт.; Анализатор водорода в металлах и сплавах RHEN602 - 1 шт.; Генератор азота Claind NG 2301 - 1 шт.; Микроскоп МЕТАМ РВ-21 с устройством ДИК - 1 шт.; Генератор водорода модель HyGen 200 - 1 шт.; Источник питания GPS -3030D 0-30V-3A 1xLED - 1 шт.; Насос вакуумный НВР - 1 шт.; Генератор водорода HyGen 200 - 2 шт.; Вакуумметр DualTrans - 1 шт.; Источник питания GPS-1830D 0-18V-3A - 1 шт.; Насос диффузионный НВД-400 - 1 шт.;
---	---

При проведении практики на базе предприятий-партнеров используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формирование необходимых результатов обучения по программе.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 03.03.02 Физика, профиль «Физика конденсированного состояния» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЭФ ИЯТШ		Лаптев Роман Сергеевич

Программа одобрена на заседании кафедры общей физики (протокол № 3 от « 14 » июня 2018 г.)

Заведующий кафедрой -руководитель отделения
на правах кафедры

д.т.н., профессор



подпись

/Лидер А.М./

Лист изменений рабочей программы практики:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения ОЭФ (протокол)
2018/2019 уч. год	1. Изменена система оценивания	От «28» августа 2018г. № 4
2019/2020 уч. год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От «20» июня 2019 г. № 6
2021/2022 учебный год	Обновлены цели практики	От «31» августа 2021 г. № 6

Внести изменения с 2021/2022 учебного года

Изменение в Рабочей программе практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» по направлению 03.03.02 «Физика», профиль «Физика конденсированного состояния»:

Внести в таблицу 1 в п. 1. «Цели практики» следующие изменения и изложить в следующей редакции:

Таблица 1.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК(У)-8.B1	Владеет методикой проведения расчетов по оценке уровней опасных и вредных факторов среды обитания; в выборе необходимых средств защиты и безопасности
		УК(У)-8.Y1	Умеет проводить контроль параметров и уровня отрицательных воздействий на организм человека, на их соответствие нормативным требованиям; применять средства защиты от отрицательных воздействий; разрабатывать мероприятия по повышению безопасности производственной деятельности
		УК(У)-8.31	Знает основы безопасности жизнедеятельности в системе «человек-среда обитания»; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности
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.B1	Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области механики и термодинамики адекватными экспериментальными методами, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов
		ОПК(У)-1.Y1	Умеет выбирать закономерность для решения задач механики и термодинамики, исходя из анализа условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
		ОПК(У)-1.31	Знает фундаментальные законы механики и термодинамики
ОПК(У)-2.	Способность использовать в профессиональной	ОПК(У)-	Владеет математическим аппаратом алгебры и дифференциального исчисления функции одной

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	2.B1	переменной для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
		ОПК(У)-2.Y1	Умеет применять изученные методы алгебры и анализа для решения стандартных задач
		ОПК(У)-2.31	Знает основные понятия и теоремы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории линейных пространств, дифференциального исчисления функции одной переменной
ПК(У)-5	Способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	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.