

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.

«28» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Тип практики	Научно-исследовательская работа в семестре		
Направление подготовки/специальность	03.04.02 Физика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Физика конденсированного состояния		
Специализация	-		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1-2	семестры	1,2,3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	18 6/6/6		
Продолжительность недель / академических часов	648		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	0		
Самостоятельная работа, ч	648		
ИТОГО, ч	648		

Вид промежуточной аттестации

**Дифференцированный
Зачет**

Обеспечивающее подразделение

ОЭФ

Заведующий кафедрой-
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Лидер А.М.
	Лидер А.М.
	Лаптев Р.С.
	Лидер А.М.

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	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
ОПК(У)-6	Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	ОПК(У)-6.B1	Владеет опытом применения новейших достижений и учета современных проблем в научно-исследовательской работе
		ОПК(У)-6.У1	Умеет использовать новейшие достижения в исследовательской работе
		ОПК(У)-6.31	Знает современные проблемы и достижения физики в научно-исследовательской работе
ПК(У)-4	Способность планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции	ПК(У)-4.B2	Владеет опытом работы с результатами испытаний и обработки экспериментальных результатов методами статистической и математической обработки
		ПК(У)-4.У1	Умеет разрабатывать новые оригинальные и высокоэффективные технологии получения инновационных материалов в области водородной и ядерной энергетики
		ПК(У)-4.31	Знает методы научных исследований в области профессиональной деятельности, их преимуществ и недостатков, и новых направлений исследования в этой области
ПК(У)-5	Способность использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	ПК(У)-5.B2	Владеет опытом исследований механических, электрических, магнитных и тепловых свойств твердых тел, модернизации и создания новых приборов и устройств
		ПК(У)-5.У1	Умеет критически оценивать полученные теоретические и экспериментальные данные
		ПК(У)-5.У3	Умеет самостоятельно квалифицировать и эксплуатировать современное лабораторное и аналитическое оборудование и приборы по профессиональному направлению исследований
ДПК(У)-1	Способность планировать и проводить фундаментальные исследования в проектах в области ядерно-физических исследований, взаимодействия излучения с веществом, а также модернизация современных и создание методов изучения механических, электрических, магнитных, тепловых свойств твердых тел и критически оценивать полученные результаты	ДПК(У)-1.B1	Владеет опытом создания проектов, планирования и проведения фундаментальных исследований в области физики конденсированного состояния
		ДПК(У)-1.B2	Владеет способами планирования и выполнения фундаментальных исследований в проектах в области ядерно-физических исследований
		ДПК(У)-1.У1	Умеет планировать и проводить фундаментальные исследования в профессиональной области

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: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа в семестре

Формы проведения: Дискретно (по периоду проведения практики) - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

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		Компетенция
Код	Наименование	
РП-1	Применять знания в области физики твердого тела, ядерно-физических исследований, взаимодействия излучения с веществом при подготовке и проведение научно-исследовательских работ.	ОПК(У)-6 ПК(У)-4 ПК(У)-5 ДПК(У)-1
РП-2	Проводить аналитический обзор информационных источников по проблеме исследования в области физики твердого тела, ядерно-физических исследований, взаимодействия излучения с веществом и материаловедении.	ОПК(У)-6 ПК(У)-4 ПК(У)-5 ДПК(У)-1
РП-3	Планировать и проводить проблемно-ориентированные научно-исследовательские работы в области физики твердого тела, ядерно-физических исследований, взаимодействия излучения с веществом и материаловедении	ОПК(У)-6 ПК(У)-4 ПК(У)-5 ДПК(У)-1
РП-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследований для подготовки отчетов по требуемой форме.	ОПК(У)-6 ПК(У)-4 ПК(У)-5 ДПК(У)-1

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ этапа-семестра	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Предварительная постановка задачи по теме магистерской диссертации: – подбор и изучение литературы, нормативно-правовых документов; – обработка и анализ полученной информации; – разработка предварительной постановки задачи; – выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы; – подготовка отчета.	РП-1, РП-2, РП-3, РП-4
2	Конкретизация задачи исследования: – описание исследуемого объекта; – формирование целей и критериев, поиск методов решения, обоснование выбранного анализа, техники исследования; – поисковое исследование в части определения теоретической и практической значимости; – выполнение заданий научного руководителя в соответствии с	РП-1, РП-2, РП-3, РП-4

	утвержденным планом научно-исследовательской работы; – проведение поисковых и научно-исследовательских работ по теме исследования; – участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых в обеспечивающем подразделении в рамках бюджетных и внебюджетных научно-исследовательских программ; – подготовка и публикация тезисов доклада, научных статей; – подготовка отчета.	
3	Формирование предварительных результатов исследования: – окончательная постановка задачи магистерской диссертации; – выбор метода решения задачи и его реализация; – получение обобщенных, качественных, численных результатов; – выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы; – проведение поисковых и научно-исследовательских работ по теме исследования; – участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых в обеспечивающем подразделении в рамках бюджетных и внебюджетных научно-исследовательских программ; – подготовка и публикация тезисов доклада, научных статей; – подготовка отчета.	РП-1, РП-2, РП-3, 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. Пасько, О. А.. Научно-исследовательская работа магистранта [Электронный ресурс] / Пасько О. А., Ковязин В. Ф.. — Томск: ТПУ, 2017. — 204 с.. — Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия Редакционно-издательским советом Томского политехнического университета. — Книга из коллекции ТПУ - Инженерно-технические науки. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/106748> (контент)
2. Магистерская диссертация: методы и организация исследований, оформление и защита: учебное пособие для магистрантов/ под ред. В. И. Беляева : учебное пособие для магистрантов / под ред. В. И. Беляева. — Москва: КноРус, 2012. — 264 с.. — Библиогр.: с. 244-257.. — ISBN 978-5-406-00961-1.
3. Мурашкина, Татьяна Ивановна. Техника физического эксперимента и метрология : учебное пособие для вузов / Т. И. Мурашкина. — Санкт-Петербург: Политехника, 2015. — 138 с.: ил.. — Учебное пособие для вузов. — Библиогр.: с. 137-138.. — ISBN 978-5-7325-1051-5.

4. Григорьев, Ю. Д.. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели [Электронный ресурс] / Григорьев Ю. Д.. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 320 с.. — Книга из коллекции Лань - Математика.. — ISBN 978-5-8114-1937-1. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65949 (контент)
5. Попова, Т.И.. Методология научного исследования в магистратуре РКИ : Учебное пособие. — СПб: Издательство Санкт-Петербургского государственного университета, 2018. — 320 с.. — ВО - Магистратура.. — ISBN 978-5-288-05834. Схема доступа: <http://znanium.com/go.php?id=1015146> (контент)

Дополнительная литература

1. Кравцова, Е.. Логика и методология научных исследований : Учебное пособие. — 1. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. — 168 с.. — ВО - Магистратура.. — ISBN 978-5-7638-2946-4. Схема доступа: <http://znanium.com/go.php?id=507377> (контент)
2. 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.
3. Жуков, Владимир Константинович. Метрология. Теория измерений : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. К. Жуков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Москва: Юрайт, 2016. — 414 с.: ил.. — Университеты России. — Библиогр.: с. 414.. — ISBN 978-5-9916-7055-5.
4. Колдаев, Виктор Дмитриевич. Методология и практика научно-педагогической деятельности : Учебное пособие / Московский институт электронной техники. — 1. — Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2018. — 400 с.. — ВО - Магистратура.. — ISBN 978-5-8199-0814-3. — ISBN 978-5-16-106694-2. — ISBN 978-5-16-014204-3. Схема доступа: <http://znanium.com/go.php?id=969590> (контент)
5. Прошин, В. И.. Анализ результатов измерений в экспериментальной физике [Электронный ресурс] / Прошин В. И., Сидоров В. Г.. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 172 с.. — Рекомендовано ФУМО в системе высшего образования по укрупненным группам специальностей и направлений подготовки «Физико-технические науки и технологии» в качестве учебного пособия для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования направления бакалавриата «Техническая физика». — Книга из коллекции Лань - Физика.. — ISBN 978-5-8114-2886-1. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/102585> (контент)

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. Cisco Webex Meetings;
5. Design Science MathType 6.9 Lite;
6. Far Manager; Google Chrome;
7. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
8. Mozilla Firefox ESR; Notepad++;
9. OEF OpenBoard; Putty;
10. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
11. WinDjView; XnView Classic;
12. Zoom Zoom;
13. OriginLab Origin 9 Academic

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики 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, 43 122	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 206	Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
3.	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.
4.	Аудитория для проведения научно-исследовательских работ (научно-образовательная лаборатория) 634034, Томская область, г.	Рентгеновский дифрактометр Shimadzu XRD-7000S с вертикальным высокоточным гониометром – 1шт.; Лабораторная установка для пучковой обработки и магнетронного напыления – 1шт.; Установка по нанесению покрытий Радуга-Спектр – 1шт.;

	Томск, Ленина проспект, 43 106	Герметичный перчаточный бокс серии СПЕКС ГБ 02М – 1 шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) Аудитория для проведения научно-исследовательских работ (научно- образовательная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 Н2	Стол лабораторный - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Источник питания GPS -3030D 0-30V-3A 1xLED - 1 шт.; Вакуумметр 910-KF16 - 1 шт.; Система ультразвукового анализа твердого тела - 1 шт.; Микроскоп METAM PB-21 с устройством ДИК - 1 шт.; Стенд акустических исследований - 1 шт.; Генератор водорода модель HyGen 200 - 1 шт.; Источник питания GPS-1830D 0-18V-3A - 1 шт.; Прибор Г 3-121 - 1 шт.; Вакуумметр DualTrans - 1 шт.; Осциллограф ОСУ-20 - 1 шт.; Установка для возб.у/з колеб. - 1 шт.; Генератор азота Claind NG 2301 - 1 шт.; Генератор водорода HyGen 200 - 2 шт.; Насос вакуумный НВР - 1 шт.; Насос диффузионный НВД-400 - 1 шт.; Вакуумный пост DRYTEL1025, комплектация MDP AMD4 - 1 шт.; Анализатор водорода в металлах и сплавах RHEN602 - 1 шт.; Компьютер - 3 шт.; Принтер - 1 шт.
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Ленина 43, НЗ	Компьютер - 1 шт. Зонт вытяжной - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 5 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.; Комплект учебной мебели на 5 посадочных мест; Ультразвуковой датчик 2,5-2 - 2 шт.; Осциллограф WaveAce 232 - 1 шт.; Автоматизированный комплекс Gas Reaction Controller LP - 1 шт.; Баллон газовый - 1 шт.; Управляемый газовый реактор - 1 шт.; Спектрометр тлеющего разряда GD-PROFILER 2 - 1 шт.; Управляемый газовый реактор для исследования процессов сорбции/десорбции газов в металлах и сплавах при высоких температурах - 1 шт.; Автоматизированный газовый контролер - 1 шт.; Прибор Г 4-116 - 1 шт.; Ультразвуковой датчик 10-1 - 6 шт.; Ультразвуковой датчик 2,5-1 - 4 шт.; Баллон 40 л - 1 шт.; Позиционер оптич. с поворотным моторизованным столом - 1 шт.; Измерительный прибор для контроля шероховатости и волнистости Т1000 - 1 шт.; Баллон 40л-аргоновый с мембранным вентилем - 1 шт.; Ультразвуковой датчик 5-2 - 2 шт.; Турбомолекулярный насос TMP-303М - 1 шт.; Ультразвуковой датчик 5-1 - 4 шт.; Газоанализатор стационарный на водород Н2 "Верба-СВ" - 1 шт.; Портативный вакуумный бокс для образцов для работы с инертным газом - 1 шт.; Термостат жидкостный низкотемпературный "КРИО-ВТ-01" - 1 шт.; Компрессор Jun-air - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной

программы по направлению 03.04.02 Физика/Физика конденсированного состояния (приема 2020 г. очная форма обучения.

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЭФ ИЯТШ		Лаптев Р.С.

Программа одобрена на заседании выпускающего ОЭФ / (протокол от «_04»_июня_2020 г. № 2).

Заведующий кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры

д.т.н., профессор



/Лидер А.М./

подпись