

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Инженерной школы
 новых производственных технологий

А.Н. Яковлев

« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: очная

Тип практики	Научно-исследовательская работа
Направление подготовки	22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
Образовательная программа (направленность (профиль))	Производство изделий из наноструктурных материалов и аддитивные технологии
Специализация	Производство изделий из наноструктурных материалов и аддитивные технологии
Уровень образования	высшее образование – магистратура
Период прохождения	с 23 по 28 неделю 2021 /2022 учебного года
Курс	2 <u>семестр</u> 4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9
Продолжительность, недель	6
Виды учебной деятельности	Временной ресурс
Контактная работа, ч	*
Самостоятельная работа, ч	**
ИТОГО, ч	324

Вид промежуточной аттестации	Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	Отделение материаловедения ИШНПТ
------------------------------	------------	------------------------------	----------------------------------

Заведующий кафедрой -
 руководитель ОМ на правах
 кафедры ИШНПТ
 Руководитель ООП

Преподаватель

	В.А. Клименов
	О.Л. Хасанов
	А.Ю. Годымчук

2020

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
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.1	Применяет современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия	УК(У)-4.1В1	Владеет опытом применения современных коммуникативных технологий для организации академического и научного взаимодействия
				УК(У)-4.1У1	Умеет пользоваться русско- и англоязычной литературой, современными информационными ресурсами и компьютерными программами для организации академического и научного взаимодействия
				УК(У)-4.1З1	Знает современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия
ОПК(У)-2	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	И.ОПК(У)-2.2	Разрабатывает и оформляет научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК(У)-2.2В1	Владеет опытом разработки и представления результатов исследовательской работы на русском и иностранном языке в научных публикациях и на конференциях различного уровня
				ОПК(У)-2.2У1	Умеет формулировать цели и задачи исследования, а также выбирать методологию решения задач в профессиональной деятельности
				ОПК(У)-2.2З1	Знает способы представления результатов исследовательской работы в профессиональной деятельности
ПК(У)-1	Способен реализовывать на производстве технологии сухого компактирования	И.ПК(У)-1.6	Решает исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в области	ПК(У)-1.6В1	Владеет опытом проведения исследовательских работ в области работы с порошковыми материалами
				ПК(У)-1.6У1	Умеет использовать методы научно-технического творчества для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	ия порошковых материалов, используя методы горячего и холодного прессования, ультразвукового и коллекторного компактирования		порошкового материаловедения	ПК(У)-1.631	Знает терминологию предмета научно-исследовательской работы и методологию научного поиска в области металлургии наноматериалов
ПК(У)-5	Способен реализовывать технологии получения наноматериалов с учетом ресурсоэффективности и экологической безопасности	И.ПК(У)-5.3	Применяет технологии синтеза, исследования и применения наноматериалов с учетом ресурсоэффективности и экологической безопасности	ПК(У)-5.3В1	Владеет опытом работы на экспериментальном оборудовании для синтеза, исследования и применения наноматериалов
				ПК(У)-5.3У1	Умеет организовать рабочее место для проведения исследований с учетом экологической безопасности
				ПК(У)-5.331	Знать основы работы оборудования для синтеза, исследования и применения наноматериалов

2. Место практики в структуре ООП

Практика являются обязательной составляющей Блока «Практики и/или научно-исследовательские работы» учебного плана образовательной программы.

3. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

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

Способ проведения практики: стационарная и/или выездная.

Места проведения практики: профильные организации или структурные подразделения университета.

Практическое освоение навыков инновационной работы реализуется в условиях максимально приближенных к будущей профессиональной деятельности – на промышленных предприятиях в различных регионах страны. Местами практики могут быть участки, цеха предприятий, оснащенных современным технологическим оборудованием и испытательными приборами, разрабатывающих и внедряющих прогрессивные технологии; научно-

исследовательские институты отрасли; предприятия, работающие с порошковыми материалами

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	
РП1	Использовать русско- и англоязычную литературу, современные информационные ресурсы и компьютерные программы для организации академического и научного взаимодействия	И.УК(У)-4.1
РП2	Формулирует цели и задачи исследования, а также выбирать методологию решения задач в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-2.2 И.ПК(У)-1.6
РП3	Организовывать рабочее место для проведения исследований с учетом экологической безопасности	И.ПК(У)-5.3
РП4	Знать основы работы оборудования для синтеза, исследования и применения наноматериалов	И.ПК(У)-5.3
РП5	Проводить исследовательские работы в рамках задач, связанных с профессиональной деятельностью	И.ПК(У)-1.6 И.ПК(У)-5.3
РП6	Использовать компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации, полученной при теоретических и экспериментальных исследованиях в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-2.2
РП7	Представлять результаты исследовательской работы на русском и английском языке в научных публикациях и на конференциях различного уровня	И.ОПК(У)-2.2
РП8	Разрабатывать и оформлять научно-технические отчеты в рамках задач, связанных с профессиональной деятельностью	И.ОПК(У)-2.2
РП9	Применять современные коммуникативные технологии для организации академического и научного взаимодействия	И.УК(У)-4.1

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
	<i>Подготовительный этап</i>	
23	Литературный обзор проблемы и/или патентный поиск, в том числе на английском языке, для постановки целей и выбора методологии исследования в рамках задач практики	РП1
23	Выбор объектов исследования, методов и подходов, постановка задач и целей исследования для решения задач практики	РП2
24	Прохождение инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка, охраны труда, техники безопасности, пожарной и электробезопасности	РП3
	<i>Основной этап</i>	

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
24	Ознакомление с основами работы на оборудовании для выполнения задач практики	РП4
25	Проведение исследовательских работ в рамках задач, связанных с профессиональной деятельностью	РП5
26	Сбор, хранение и обработка информации данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, с применением компьютерных технологий	РП6
27	Оформление результатов практики в виде научной публикации	РП7
	<i>Заключительный этап</i>	
28	Подготовка отчета по результатам прохождения практики	РП8
28	Подготовка доклада и презентации для представления результатов прохождения практики	РП9

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике;
- финансовый отчет о прохождении практики для прошедших практику вне г.Томска, с приложением документов, подтверждающих расходование средств в пределах установленных норм.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме 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:

Основная литература:

1. Плахотников Е.В., Протасьев В.Б., Ямников А.С. Организация и методология научных исследований в машиностроении: учебник [Электронный ресурс]. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 316 с. ISBN 978-5-9729-0391-7. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/124656>
2. Ахметова Т.И., Кожевникова И.В. Статистика в химическом анализе: методические указания [Электронный ресурс]. – Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО КНИТУ, 2014. – 54 с. Режим доступа: https://www.nchti.ru/phocadownload/nchti_ucheb2/nchti_stat-v-him-analyz.pdf
3. Приказ №137/од от 31.12.14 "Правила внутреннего распорядка ТПУ (общие)" Режим доступа: http://web.tpu.ru/webcenter/portal/opouup/schedule?_adf.ctrl-state=lzln4mm7r_111
4. Приказ № 39/од от 19.04.2016 г. «Об утверждении Положения о порядке проведения практики учащимися ТПУ». Режим доступа: http://portal.tpu.ru:7777/ido-tpu/students/documents/reglament/prikaz_poryadok_praktika.pdf

Дополнительная литература:

5. Пантелеймонов А. Е., Рыжков В. М. Производственная практика студентов и стажировка молодых специалистов: учебно-методическое пособие. – Москва: Высшая школа, 1987. – 144 с (1 шт. в НТБ).

8.2. Информационное и программное обеспечение

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

- 1) ГОСТ 7.32-2001 СИБИБД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Изменением N 1). Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-7-32-2001-sibid>
- 2) Бесплатные пакеты: ImageJ <https://imagej.nih.gov/ij/download.html>, Lightshot <https://app.prisync.com/ru/>, Zoom <https://zoom.us/ru-ru/meetings.html>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

7-Zip;
Adobe Acrobat Reader DC;
Adobe Flash Player;
AkelPad;
Cisco Webex Meetings;
Document Foundation LibreOffice;
Google Chrome;
Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
Mozilla Firefox ESR;
ownCloud Desktop Client;
Tracker Software PDF-XChange Viewer;
WinDjView; Zoom Zoom

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

При проведении практики в учебном процессе используется 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, 039	Дифрактометр рентгеновский Shimadzu XRD-7000S - 1 шт.; Компрессор поршневой Aircraft Mobilboy 311/50 - 1 шт.; Высокотемпер.печь СВК5163 - 1 шт.; Сканирующая зондовая нанолaborатория NT-MDT Ntegra Aura - 1 шт.; Высокотемпературный вакуумный дилатометр NETZSCH DIL 402 E/7/G-Py - 1 шт.; Высокотемпературная вакуумная печь Nabertherm LHT 02/18 - 1 шт.;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		Комплект учебной мебели на 3 посадочных мест Компьютер - 4 шт.; Принтер - 1 шт.
2.	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, 021А	Ультразвуковой толщиномер 38DLPlus - 1 шт.; Система пробоподготовки EM-09100IS - 1 шт.; Баллон стальной ГОСТ 949-73 - 1 шт.; Просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM-2100F с системой подготовки проб - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 2 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, 2, строен. 1, 203	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1, 210	Комплект учебной мебели на 22 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.
5.	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, 018	Сканирующий (растровый) электронный микроскоп JEOL JSM-7500FA - 1 шт.; Установка для производства жидкого азота Cryomech LNP-10 - 1 шт.; Тепловизор Hotfind DXT - 1 шт.; Пресс гидравлический двухходовой 2430В - 1 шт.; Ультрамикротвердомер Shimadzu DUH-211S - 1 шт.; Шлифовально-полировальная система Buehler EcoMet 300 Pro - 1 шт.; Баллон под азот 40л - 1 шт.; Манометр ДМ 5001 Е - 1 шт.; Штангенциркуль электрон. - 1 шт.; Шлифовально-полировальная система EcoMet 300 Pro - 1 шт.; Установка для спекания объёмных наноматериалов в разряде плазмы Dr. Sinter Lab SPS-515S - 1 шт.; Точило - 1 шт.; Мельница шаровая лабораторная "МШЛ-1П" - 1 шт.; Преобразователь ПМС-2,0 - 1 шт.;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		<p>Весы лабораторные ВЛТЭ-150г с гирей калибровочной 100 F1 - 1 шт.;</p> <p>Инверторный аппарат ARC-160"Сварог" с реостатом балластным - 1 шт.;</p> <p>Компрессор поршневой Aircraft Compact Air BX 330 OF - 1 шт.;</p> <p>Испытательный пресс ИП-500М-авто - 1 шт.;</p> <p>Фотоаппарат цифровой Digital Camera - 1 шт.;</p> <p>Вентилятор центр.СТ 200-4 - 1 шт.;</p> <p>Ступка механическая - 1 шт.;</p> <p>Весы ВЛР-200 - 1 шт.;</p> <p>Комплект ультразвукового лабораторного оборудования ИЛ10-5.0 - 1 шт.;</p> <p>Баллон с азотом - 1 шт.;</p> <p>Весы Shinko AJ-420CE - 1 шт.;</p> <p>Датчик амплитуды - 1 шт.;</p> <p>Рентгеновский детектор РКА-1 - 1 шт.;</p> <p>Ультразвуковая ванна для очистки Quick218-100 - 1 шт.;</p> <p>Штатив - 1 шт.;</p> <p>Толщиномер ультразвуковой TIME TT130 - 1 шт.;</p> <p>Таймер с контроллером - 1 шт.;</p> <p>Тележка гидравлическая СВУ25-II - 1 шт.;</p> <p>Ультразвуковой генератор УЗГ-2-22М - 1 шт.;</p> <p>Комплект учебной мебели на 3 посадочных мест;</p> <p>Компьютер - 2 шт.</p>
6.	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1, 201</p>	<p>Лазерный дифракционный анализатор размеров частиц Shimadzu SALD-7101 - 1 шт.;</p> <p>Сушильный шкаф SNOL 20/300 LFNEс НС - 2 шт.;</p> <p>Комплект учебной мебели на 2 посадочных мест;</p> <p>Стол лабораторный - 1 шт.;</p> <p>Компьютер - 3 шт.</p>
7.	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1, 206</p>	<p>Комплект оборудования для проведения лабораторных занятий по основным разделам дисциплины</p> <p>Прибор С 8-17 - 1 шт.;</p> <p>Прибор ОМ-6 - 4 шт.;</p> <p>Авометр - 1 шт.;</p> <p>Пикнометр гелиевый Quantachrome Ultracycnometer1000 - 1 шт.;</p> <p>Прибор В 7-30 - 1 шт.;</p> <p>Баллон с редуктором кислородный - 1 шт.;</p> <p>Баллон стальной ГОСТ 949-73 - 1 шт.;</p> <p>Поромер Quantachrome PoreMaster 33 - 1 шт.;</p> <p>БЭТ-анализатор удельной поверхности МЕТА СОРБИ-М - 1 шт.;</p>

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		Баллон с редуктором - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-5000г с гирей калибровочной 2 кг F2 - 1 шт.; Вольтметр В 7-35 - 1 шт.; Баллон с редуктором для гелия - 1 шт.; Прибор Б 5-44 - 1 шт.; Прибор Ф 4800 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 1 посадочных мест Компьютер - 2 шт.
8.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1, 211	Настольный рН-метр ST3100-F - 1 шт.; Дозатор DragonLab переменного объема 100-1000 мкл - 1 шт.; Дозатор PIPETTE перем. объема 1000-5000 мкл - 1 шт.; Нано-распылительная сушилка BUCHI Nano Spray Dryer B-90 - 1 шт.; Кондуктометр S30-K Seven Easy с штативом для электрода - 1 шт.; Баллон стальной ГОСТ 949-73 - 1 шт.; Высокотемпературная атмосферная печь LAC VP 20/17 - 1 шт.; Термостат ТС-1/80 СПУ - 1 шт.; Центрифуга - 1 шт.; Центрифуга ОПН-12 с двумя роторами - 1 шт.; Электрофоретическая камера Model 111 Mini IEF Cell - 1 шт.; Дозатор Термо Фишер Сайентифик "Лайт" переменного объема (неавтоклавируемые) - 1 шт.; Гомогенизатор универсальный для пробирок 2-50мл Ultra-Turrax Tube Drive. IKA - 1 шт.; Центрифуга для разделения суспензий Eppendorf 5702 - 1 шт.; Магнитная мешалка ПЭ-6110 с подогревом - 1 шт.; Вентилятор канальный ВК 200Б - 2 шт.; Спектрофотометр Apel PD-303 - 1 шт.; Магнитная мешалка ПЭ-6100 без подогрева - 1 шт.; Магнитная мешалка BioSan MS-3000 - 1 шт.; Вортекс лабораторный универсальный ХН-D (2800 об/мин/50Вт) - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 3 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.
9.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект оборудования для проведения лабораторных занятий по основным разделам дисциплины Учебно-научная лаборатория по

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	(научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1, 202	нанотехнологии NanoEducator - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 8 посадочных мест Компьютер - 2 шт.; Принтер - 1 шт.

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

Перечень предприятий-партнеров (профильных организаций) для проведения практики:

№	Наименование предприятия (производственные объекты предприятия)	Реквизиты договора (наименование договора, номер, дата, срок действия договора)
1.	ФГБУН "Институт физики прочности и материаловедения" СО РАН, г. Томск	Договор об организации практики № 36-д/общ/19 от 02.04.2019. Срок действия договора – 30.06.2024.

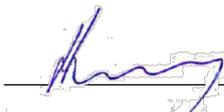
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов / специализация «Производство изделий из наноструктурных материалов и аддитивные технологии» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Г.В. Лямина

Программа одобрена на заседании Отделения материаловедения ИШНПТ (протокол № 35 от 29.06.2020).

Руководитель выпускающего отделения,
д.т.н, профессор

 /В.А. Клименов/