

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 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

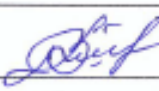
Тип практики	Научно-исследовательская работа		
Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов		
Специализация	Наноструктурные материалы		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Период прохождения	с 44 по 47 неделю 2019/2020 учебного года		
Курс	3	семестр	6
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	Отделение материаловедения ИШНПТ
------------	---------------------------------	--

Заведующий кафедрой -
 руководитель ОМ на правах
 кафедры ИШНПТ
 Руководитель ООП

Преподаватель

	Клименов В.А.
	Ваулина О.Ю.
	Годымчук А.Ю.

2020 г.

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 обучения	Составляющие результатов обучения	
			Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Р3	ОПК(У)-1.2В6	Владеет опытом проведения исследовательских работ в рамках задач, связанных с профессиональной деятельностью
			ОПК(У)-1.2У6	Умеет использовать методы научно-технического творчества для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью
			ОПК(У)-1.2З6	Знает терминологию предмета научно-исследовательской работы и методологию научного поиска
ОПК(У)-3	Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	Р5	ОПК(У)-3.2В24	Владеет опытом анализа результатов решения задач, выполненных лабораторных работ, правильного оформления и анализа графического материала, сравнения с известными процессами, законами, постоянными
			ОПК(У)-3.2У24	Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
			ОПК(У)-3.2З24	Знает фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин
ПК(У)-3	Готов использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов	Р10	ПК(У)-3.3В2	Владеет опытом прогнозирования получаемых в ходе эксперимента данных
			ПК(У)-3.3У2	Умеет анализировать, обобщать и представлять численную и текстовую информацию
			ПК(У)-3.3З2	Знает способы моделирования и обработки экспериментальных данных с помощью компьютерных программ
ПК(У)-4	Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Р10	ПК(У)-4.3В5	Владеет опытом определения структуры, состава и свойств наноматериалов с использованием оптических методов анализа
			ПК(У)-4.3У5	Умеет исследовать свойства наноматериалов (конденсированных сред, содержащих наночастицы) методами УФ, видимой, ИК спектроскопии и методами комбинационного рассеяния света (КР)
			ПК(У)-4.3З5	Знает основные законы взаимодействия света с веществом, специфику оптики наноструктур, способы расшифровки спектров
ПК(У)-6	Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	Р11	ПК(У)-6.3В8	Владеет опытом определения влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов
			ПК(У)-6.3У8	Умеет определять влияние микро- и нано- структуры на свойства материалов
			ПК(У)-6.3З8	Знает основные способы определения влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов
ПК(У)-7	Способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Р11	ПК(У)-7.3В2	Владеет навыками самостоятельного решения частных инженерных задач при исследовании наноматериалов
			ПК(У)-7.3У2	Уметь выбирать методы моделирования процессов при исследовании наноматериалов
			ПК(У)-7.3З2	Знать основные способы моделирования процессов при исследовании наноматериалов

Код компетенции	Наименование компетенции	Результат обучения	Составляющие результатов обучения	
			Код	Наименование
ПК(У)-9	Готов участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	Р5	ПК(У)-9.3В5	Владеет навыками синтеза и исследования наночастиц при решении конкретных инженерных задач
			ПК(У)-9.3У5	Умеет подобрать оборудование для синтеза и исследования наночастиц
			ПК(У)-9.3З5	Знает аналитическое и производственное оборудование для синтеза и исследования наночастиц

1. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

2. 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.

Места проведения практики: профильные организации или структурные подразделения университета.

Практическое освоение навыков инновационной работы реализуется в условиях максимально приближенных к будущей профессиональной деятельности. 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).

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		Компетенция
Код	Наименование	
РП-1	Применять современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области разработки, исследования и применения наноматериалов	ПК(У)-3, ПК(У)-6
РП-2	Пользоваться русско- и англоязычной литературой, современными информационными ресурсами и компьютерными программами для организации академического и профессионального взаимодействия	ПК(У)-9
РП-3	Находить, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования для оформления интеллектуальной собственности	ПК(У)-6
РП-4	Пользоваться технической и нормативной документацией по вопросам интеллектуальной собственности для подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау	ПК(У)-6

РП-5	Проводить комплексные исследования и испытания при изучении наноматериалов в рамках задач, связанных с профессиональной деятельностью	ПК(У)-4
РП-6	Использовать методы научно-технического творчества для решения задач исследования, связанных с профессиональной деятельностью	ОПК(У)-1, ОПК(У)-3
РП-7	Разрабатывать и представлять результаты исследовательской работы на русском и иностранном языке в научных публикациях и отчетах	ПК(У)-9
РП-8	Пользоваться компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации, применяемыми в профессиональной деятельности	ПК(У)-7
РП-9	Оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	ПК(У)-9

4. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недел и	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемы й результат обучения
	<i>Подготовительный этап</i>	
44	Литературный обзор проблемы и/или патентный поиск, в том числе на английском языке, для постановки целей и выбора методологии исследования в рамках задач практики	РП-2
44	Выбор объектов исследования, методов и подходов для решения задач практики	РП-3
44	Изучение предмета, терминологии и методологии для выполнения задач практики	РП-4
44	Постановка задач и целей исследования для решения задач практики	РП-6
44	Прохождение инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка, охраны труда, техники безопасности, пожарной и электробезопасности	РП-4
	<i>Основной этап</i>	
45	Ознакомление с основами работы на оборудовании для выполнения задач практики	РП-5
45	Проведение экспериментальных работ на оборудовании для синтеза, исследования и применения наноматериалов	РП-5
45	Проведение исследовательских работ в рамках задач, связанных с профессиональной деятельностью	РП-6
46	Сбора, хранение и обработка информации с применением компьютерных технологий	РП-8
46	Анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях	РП-3
	<i>Заключительный этап</i>	
47	Подготовка отчета по результатам прохождения практики	РП-7
47	Подготовка доклада и презентации для представления результатов прохождения практики	РП-1
47	Оформление результатов практики в виде научной публикации	РП-9

5. 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.

6. 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.

7. 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.prntscr.com/ru/>

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 2007 Standard Russian Academic;

Mozilla Firefox ESR;
 OriginLab Origin 2016 Academic;
 ownCloud Desktop Client;
 Tracker Software PDF-XChange Viewer;
 WinDjView;
 Zoom Zoom

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

При проведении практики на базе ТПУ в учебном процессе используется следующее оборудование:

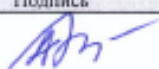
№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 039	Комплект оборудования для проведения лабораторных занятий по основным разделам дисциплины Дифрактометр рентгеновский Shimadzu XRD-7000S - 1 шт.; Компрессор поршневой Aircraft Mobilboy 311/50 - 1 шт.; Высокотемпер.печь CBK5163 - 1 шт.; Сканирующая зондовая нанолaborатория NT-MDT Ntegra Aura - 1 шт.; Высокотемпературный вакуумный дилатометр NETZSCH DIL 402 E/7/G-Пу - 1 шт.; Высокотемпературная вакуумная печь Nabertherm LHT 02/18 - 1 шт.; 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	Комплект оборудования для проведения лабораторных занятий по основным разделам дисциплины 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	Комплект оборудования для проведения занятий по основным разделам дисциплины 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 оборудования для проведения занятий по основным разделам дисциплины Комплект учебной мебели на 22 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
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	Комплект оборудования для проведения лабораторных занятий по основным разделам дисциплины 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.; Весы лабораторные ВЛТЭ-150г с гирей калибровочной 100 F1 - 1 шт.; Инверторный аппарат ARC-160"Сварог" с реостатом балластным - 1 шт.; Компрессор поршневой Aircraft Compact Air BX 330 OF - 1 шт.; Испытательный пресс ИП-500М-авто - 1 шт.; Фотоаппарат цифровой Digital Camera - 1 шт.; Вентилятор центр.СТ 200-4 - 1 шт.; Ступка механическая - 1 шт.; Весы ВЛР-200 - 1 шт.; Комплект ультразвукового лабораторного оборудования ИЛ10-5.0 - 1 шт.; Баллон с азотом - 1 шт.; Весы Shinko AJ-420CE - 1 шт.; Датчик амплитуды - 1 шт.; Рентгеновский детектор РКА-1 - 1 шт.; Ультразвуковая ванна для очистки Quick218-100 - 1 шт.; Штатив - 1 шт.; Толщиномер ультразвуковой TIME TT130 - 1 шт.; Таймер с контроллером - 1 шт.; Тележка гидравлическая СВУ25-II - 1 шт.; Ультразвуковой генератор УЗГ-2-22М - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 3 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.
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, 2, строен. 1, 201	Комплект оборудования для проведения лабораторных занятий по основным разделам дисциплины Лазерный дифракционный анализатор размеров частиц Shimadzu SALD-7101 - 1 шт.; Сушильный шкаф SNOL 20/300 LFNEс НС - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 2 посадочных мест; Стол лабораторный - 1 шт.; Компьютер - 3 шт

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
7.	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	Комплект оборудования для проведения лабораторных занятий по основным разделам дисциплины Прибор С 8-17 - 1 шт.; Прибор ОМ-6 - 4 шт.; Авометр - 1 шт.; Пикнометр гелиевый Quantachrome Ultrapycnometer1000 - 1 шт.; Прибор В 7-30 - 1 шт.; Баллон с редуктором кислородный - 1 шт.; Баллон стальной ГОСТ 949-73 - 1 шт.; Поромер Quantachrome PoreMaster 33 - 1 шт.; БЭТ-анализатор удельной поверхности МЕТА СОРБИ-М - 1 шт.; 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	Комплект оборудования для проведения лабораторных занятий по основным разделам дисциплины Настольный pH-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 (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1, 202	Комплект оборудования для проведения лабораторных занятий по основным разделам дисциплины Учебно-научная лаборатория по нанотехнологии NanoEducator - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 8 посадочных мест Компьютер - 2 шт.; Принтер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов / специализация «Наноструктурные материалы» (прием 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОМ		А.Ю. Годымчук

Программа одобрена на заседании кафедры наноматериалов и нанотехнологий Института физики высоких технологий (протокол от «24» июня 2017 г. № 4).

Заведующий кафедрой - руководитель ОМ
на правах кафедры ИШНПТ

 /В.А. Клименов/
подпись
подпись

Лист изменений рабочей программы практики:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Изменена система оценивания	№ 7 от 30.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	№19/1 от 01.07.2019 г.
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	№ 35 от 29.06.2020 г.