

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Институт естественных и точных
наук

_____ А. В. Келлер
31.08.2017

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-0012

Практика Производственная практика
для направления 03.06.01 Физика и астрономия
Уровень аспирант **Тип программы**
направленность программы Физика конденсированного состояния (01.04.07)
форма обучения очная
кафедра-разработчик Компьютерное моделирование и нанотехнологии

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2014 № 867

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ-мат.н., доц.
(ученая степень, ученое звание)

30.08.2017

(подпись)

В. П. Бескачко

Разработчик программы,
д.физ-мат.н., профессор
(ученая степень, ученое звание,
должность)

30.08.2017

(подпись)

А. Г. Воронцов

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Способ проведения

Стационарная или выездная

Тип практики

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Форма проведения

Дискретная

Цель практики

получение навыков практической работы на современном экспериментальном оборудовании

Задачи практики

знакомство с экспериментальным оборудованием современной научной лаборатории по изучению материалов
проведение измерений свойств материалов

Краткое содержание практики

Теоретическое знакомство современными методами изучения свойств материалов и принципами работы измерительной аппаратуры; проведение исследования свойств материалов и обработка результатов измерений

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знать: современные экспериментальные методы изучения свойств материалов и принципы работы измерительной аппаратуры; проведение исследования свойств материалов и обработка результатов измерений
	Уметь: проводить исследования свойств материалов и обрабатывать полученные результаты

Владеть:навыками планирования эксперимента, его реализации и интерпретации полученных результатов

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
П.1.В.03 Статистическая обработка данных, стохастический анализ и планирование эксперимента	

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
П.1.В.03 Статистическая обработка данных, стохастический анализ и планирование эксперимента	Уметь планировать эксперимент и обрабатывать экспериментальные данные

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 23 по 43

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 2.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	подготовительный этап	40	отчет
2	проведение эксперимента и обработка результатов	68	отчет

6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Знакомство с экспериментальным оборудованием лаборатории, составление каталога оборудования	40
2.1	Ознакомление с руководством по эксплуатации оборудования, правилами техники безопасности	20
2.2	Проведение экспериментов	30
2.3	Обработка результатов и оформление отчета	18

7. Формы отчетности по практике

По окончанию практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 30.08.2016 №1.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – зачет.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Все разделы	УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	зачет

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	защита отчета	Отлично: Выполнена работа в соответствии с планом, составлен отчет, содержащий описание оборудования, методику измерений, правила техники безопасности, результаты измерений, их обработку и выводы Хорошо: Выполнена работа в соответствии с планом, в оформлении отчета имеются недостатки Удовлетворительно: Выполнена работа в соответствии с планом, в отчете отсутствуют один или несколько требуемых разделов Неудовлетворительно: Не выполнена работа в соответствии с планом или не составлен отчет

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

Проведите измерения состава представленного образца при помощи масс-спектрометра

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Жеребцов, Д. А. Нанотехнологии и наноматериалы [Текст] монография Д. А. Жеребцов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009. - 114, [1] с. ил.
2. Неволин, В. К. Зондовые нанотехнологии в электронике Моногр. В. К. Неволин. - М.: Техносфера, 2005. - 147, [1] с. ил.
3. Пул, Ч. Нанотехнологии [Текст] учеб. пособие Ч. Пул, Ф. Оуэнс ; пер. с англ. Ю. И. Головина. - 4-е изд., доп. - М.: Техносфера, 2009. - 335 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Получение и исследование наноструктур [Текст] лаб. практикум по нанотехнологиям А. А. Евдокимов и др. ; под ред. А. С. Сигова. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 146 с. 22 ил.
2. Дьячков, П. Н. Электронные свойства и применение нанотрубок Текст монография Текст П. Н. Дьячков. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 488 с. ил. 22 см

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 222900 "Нанотехнологии и микросистем. техника" Е. Д. Мишина и др.; под ред. А. С. Сигова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 184 с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Созыкин, С. А. Физика наноразмерных систем [Текст] Ч. 1 учеб. пособие по направлению 03.04.01 "Приклад. математика и физика" С. А. Созыкин, А. Н. Соболев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Компьютер. моделирование и нанотехнологии ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 112, [1] с. ил. электрон. версия	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный

10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Научно-образовательный центр "Нанотехнологии" ЮУрГУ		Определитель поровых характеристик ASAP-2020, Анализаторы размера частиц в суспензии (комплекс) Microtrac S-3500, Nanotrac 253 Ultra, Комплекс сканирующей электронной микроскопии Сканирующий (растровый) электронный микроскоп Jeol JSM-7001F, энергодисперсионный анализатор (EDS) Oxford INCA X-max 80, волнодисперсионный анализатор (WDS) Oxford INCA WAVE, системы анализа фазового состава, структуры и текстуры кристаллических материалов методом дифракции обратно рассеянных электронов (детекторы EBSD и HKL), Просвечивающий электронный микроскоп высокого разрешения Jeol JEM-2100, Дифрактометр рентгеновский порошковый Rigaku Ultima IV, Монокристалльный дифрактометр «Bruker» D8 Quest, Волновой рентгенофлуоресцентный спектрометр Rigaku Supermini, Аналитический комплекс на базе газового хромато-масс спектрометра Shimadzu GCMS QP2010 Ultra, Автоматизированная система жидкостной хроматографии Shimadzu Prominence LC-20