ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Воронцов А. Г.
Пользователь: vorontsovag
Дата подписания: 10.05.2025

А. Г. Воронцов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики

Практика Производственная практика (научно-исследовательская работа)
для направления 11.04.04 Электроника и наноэлектроника
Уровень Магистратура
магистерская программа Квантовая инженерия: материалы, электроника, коммуникации и вычисления
форма обучения очная
кафедра-разработчик Физика наноразмерных систем

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 959

Разработчик программы, д.физ.-мат.н., доц., заведующий кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Воронцов А. Г.
Пользователь: vorontsovag
Дата подписания: 10.05.2025

А. Г. Воронцов

Челябинск

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

Цель практики

Получение задела в научном исследовании для работы над выпускной квалификационной работой.

Задачи практики

Проведение серии натурных или компьютерных экспериментов.
Обработка полученных результатов.
Отработка навыков представления результатов.

Краткое содержание практики

Работа с научной и технической литературой.
Получение основных результатов, достаточных для подготовки выпускной квалификационной работы.
Обработка и интерпретация полученных результатов, их сравнение с описанными в литературе аналогами аналогами.
Подготовка научной статьи, тезисов докладов на конференции или заявки на грантовый конкурс.
Оформление отчета по проделанной работе. Защита отчета.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-2 Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	Знает:основные методики анализа и моделирования, используемые в области своих научных интересов
	Умеет:проводить теоретическое исследование поставленной проблемы
	Имеет практический опыт:анализа полученных результатов

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Квазиклассические модели электронных устройств Микропроцессорные системы Квантово-статистические методы наноэлектроники Электроника структур пониженной размерности Компоненты цифровой электроники Перспективные материалы твердотельной электроники Твердотельные интеллектуальные датчики Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Перспективные материалы твердотельной электроники	Знает: о перспективах использования в электронике сверхпроводников, низкоразмерных структур, магнетиков, метаматериалов, электрон-ионных проводников, твердых электролитов; физические принципы работы устройств, использующих эти материалы Умеет: использовать особые свойства новых материалов при проектировании устройств электроники Имеет практический опыт: определения служебных свойств материалов твердотельной электроники
Твердотельные интеллектуальные датчики	Знает: принципы работы интеллектуальных твердотельных датчиков, их классификацию, основные параметры и характеристики; источники шума и способы выделения сигнала на фоне шума; стандартные интерфейсы и микропроцессоры, используемые в интеллектуальных датчиках Умеет: выбирать тип и характеристики твердотельных датчиков для решения поставленной задачи Имеет практический опыт: определения

	параметров твердотельных датчиков
Квантово-статистические методы наноэлектроники	Знает: постановку задач в физике классических и квантовых систем, состоящих из многих частиц; принцип тождественности частиц в квантовой механике и следствия из него; метод вторичного квантования и представление чисел заполнения; методы Монте-Карло для исследования свойств классических и квантовых систем, в том числе и систем, рассматриваемых в электронике и фотонике. Умеет: применять изученные методы для решения поставленных задач Имеет практический опыт: применения метода Монте-Карло для решения типовых задач, не требующих больших вычислительных ресурсов
Микропроцессорные системы	Знает: логику работы микропроцессорных систем; современные производственные процессы и технологии в области микропроцессорных систем Умеет: выбирать оптимальный метод решения прикладных задач с помощью микропроцессорных систем Имеет практический опыт: применения микропроцессорных систем для решения прикладных исследовательских или учебных задач
Электроника структур пониженной размерности	Знает: Особенности в строении и свойствах наноразмерных структур, методы их получения; основы теории электронных кинетических эффектов в твердых телах (металлах,полуметаллах, полупроводниках); классические и квантовые размерные эффекты в электропроводности; методы измерения электропроводности низкоразмерных образцов; Умеет: Использовать современные методы для оценки параметров переноса заряда в низкоразмерных структурах Имеет практический опыт: подготовки и аттестации образцов тонкопленочных структур, измерения их электрических и оптических свойств
Квазиклассические модели электронных устройств	Знает: принципы построения квазиклассических моделей электронных устройств и условия их применимости Умеет: строить квазиклассические модели устройств Имеет практический опыт: программной реализации моделей
Компоненты цифровой электроники	Знает: Основы цифровой электроники, физические и логические принципы работы ее компонентов, их номенклатуру и математические методы

	проектирования Умеет: проводить экспериментальные исследования электронных узлов и устройств, выбирать базовые элементы электроники исходя из поставленной задачи Имеет практический опыт: выбора компонентов цифровой электроники для решения исследовательской или учебной задачи
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Знает: Основные понятия области своих научных интересов Умеет: Критически читать литературные источники по тематике своих научных интересов Имеет практический опыт: Формулирования цели и задач дипломного исследования, написания литературного обзора
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	Знает: основные экспериментальные методики, используемые в области своих научных интересов Умеет: планировать и ставить эксперименты по проверке выдвинутых гипотез Имеет практический опыт: осуществления и руководства экспериментальными исследованиями по отдельным задачам

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 16.

5. Струкрура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Получение основных результатов	96
2	Обработка и интерпретация полученных результатов	70
3	Отработка навыков представления результатов	25
4	Оформление отчета по проделанной работе. Защита отчета.	25

6. 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 08.06.2021 №306-02/01- 37.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Отчет "Основные результаты"	3	3	3 балла: отчет содержит описание решения студентом всех нескольких задач выпускной квалификационной работы. 2 балла: отчет содержит описание исследования, выполненного студентом. Исследование не является законченным. Решены не все задачи ВКР. 1 балл: описанное в отчете исследование соответствует начальному этапу работы. Полностью не решена ни одна из задач ВКР. 0 баллов: отчет не представлен или не содержит информации по тематике исследования.	дифференцированный зачет
2	3	Текущий контроль	Отработка навыков представления результатов	1	3	3 балла: подготовлены в соответствии с требованиями научного журнала, организаторов конференции или грантового конкурса научная	дифференцированный зачет

						статья, тезисы докладов на конференции или заявка на грантовый конкурс по тематике исследования. По формальным признакам работа может быть представлена в журнал, в оргкомитет конференции или учредителю грантового конкурса. 2 балла: статья, тезисы доклада или заявка на грантовый конкурс подготовлены в соответствии с требованиями, но уровень работы не позволяет ее направить по назначению. 1 балл: оформление статьи, тезисов доклада или заявки на грантовый конкурс не завершено. 0 баллов: работа не представлена.	
3	3	Промежуточная аттестация	Подготовка и защита отчета по НИР	-	4	4 балла: Отчет выполнен без ошибок, его содержание полно, в ходе защиты студент верно отвечает на вопросы. 3 балла: Незначительные ошибки в оформлении отчета или неточности в ответах на заданные на защите вопросы. 2 балла: Неполное содержание отчета или ошибки в ответах на	дифференцированный зачет

						заданные на защите вопросы. 1 балла: Значительные ошибки в оформлении отчета.	

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Промежуточная аттестация проводится в форме выступления на семинаре с презентацией полученных в ходе практики результатов. Прохождение мероприятия промежуточной аттестации является обязательным. Ограничение по времени на презентацию работы: 5 минут. В ходе презентации запрещается пользоваться печатными или электронными материалами. Вся необходимая опорная информация должна содержаться на слайдах. После окончания выступления студенту могут быть заданы вопросы по проделанной им работе.

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-2	Знает: основные методики анализа и моделирования, используемые в области своих научных интересов	+	+	+
ПК-2	Умеет: проводить теоретическое исследование поставленной проблемы	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: анализа полученных результатов	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Физика наноразмерных систем

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	eLIBRARY.RU	Литература по тематике исследования https://www.elibrary.ru/

2	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	Литература по тематике исследования https://www.elibrary.ru/

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Microchip-MPLAB IDE(бессрочно)
2. -SimulIDE(бессрочно)
3. STMicroelectronics-STM32CubeMX(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Кафедра "Физика наноразмерных систем" ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр. им.Ленина, 85	Персональные компьютеры с доступом в Интернет, операционная система Ubuntu, SimulIDE(бессрочно), Microchip-MPLAB IDE(бессрочно), STMicroelectronics-STM32CubeMX(бессрочно), лабораторные стенды "Программирование микроконтроллеров ATMega8535".