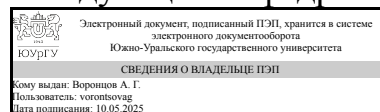


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



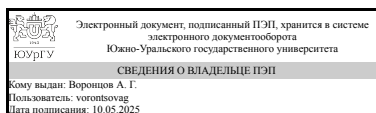
А. Г. Воронцов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (преддипломная)
для направления 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника
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 нанoeлектроника, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 959

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



А. Г. Воронцов

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

Цель практики

Подготовить выпускную квалификационную работу.

Задачи практики

Подготовка аналитического обзора по тематике исследования.

Отработка навыков устных выступлений.

Оформление выпускной квалификационной работы.

Краткое содержание практики

Подготовка аналитического обзора по тематике исследования.

Оформление выпускной квалификационной работы.

Выступление на конференции по тематике выпускной квалификационной работы.

Выступление на семинаре кафедры по тематике выпускной квалификационной работы.

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 нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	Знает: принципы написания научной работы по выбранной тематике
	Умеет: вербализовать полученные результаты
	Имеет практический опыт: Критического анализа результатов; написания научной работы

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Компоненты цифровой электроники Микропроцессорные системы Перспективные материалы твердотельной электроники Квазиклассические модели электронных устройств Твердотельные интеллектуальные датчики Квантово-статистические методы наноэлектроники Электроника структур пониженной размерности Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	

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

Дисциплина	Требования
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
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
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
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
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
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) (3 семестр)	Знает: основные методики анализа и моделирования, используемые в области своих научных интересов Умеет: проводить теоретическое исследование поставленной проблемы Имеет практический опыт: анализа полученных результатов

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 24, часов 864, недель 16.

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Подготовка аналитического обзора литературы по поставленной проблеме.	264
2	Подготовка к выступлению на конференции.	100
3	Оформление выпускной квалификационной работы.	400
4	Оформление отчета по проделанной работе. Защита отчета.	100

6. Формы отчетности по практике

По окончании 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	4	Текущий контроль	Аналитический обзор литературы	1	4	4 балла: обзор является творческой переработкой (включая обобщение и анализ) материалов литературных источников по выбранной тематике. Обзор является полным. Из него следует актуальность проводимого исследования. 3 балла: обзор является творческой переработкой (включая обобщение и анализ) материалов литературных источников по выбранной тематике. Обзор является полным, но из него не следует актуальность проводимого исследования. 2	дифференцированный зачет

						балла: работа охватывает лишь некоторые аспекты проводимого исследования. Аналитический обзор нельзя назвать полным. 1 балл: работа состоит из не связанных единой логикой изложения материала выдержек из научной или технической документации. 0 баллов: работа не представлена.	
2	4	Текущий контроль	Апробация результатов исследования	1	1	1 балл начисляется в случае выступления на конференции с докладом по тематике ВКР.	дифференцированный зачет
3	4	Текущий контроль	Выпускная квалификационная работа	2	3	3 балла: оформление полностью соответствует Методическим рекомендациям, работа имеет элементы новизны. 2 балла: имеются недочеты в оформлении, работа имеет элементы новизны. 1 балл: исследование не завершено или в нем отсутствуют элементы новизны, но до защиты выпускной квалификационной работы это может быть устранено. 0 баллов: работа не сдана или в ней не содержится элементов новизны.	дифференцированный зачет
4	4	Промежуточная аттестация	Подготовка и защита отчета по	-	4	4 балла: Отчет выполнен без	дифференцированный зачет

			НИР			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 заданные на защите вопросы. 1 балла: Значительные ошибки в оформлении отчета. 0 баллов: отчет не сдан.	
5	4	Текущий контроль	Задание на ВКР	2	1	Максимальная оценка: 1 балл. Оценке 1 балла соответствует сданное в течение 4 недель после начала практики верно оформленное задание на ВКР, согласованное с научным руководителем. За предоставленное после этого срока задание на ВКР или с грубыми ошибками в оформлении выставляется 0 баллов.	дифференцированный зачет

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	4	5
ПК-2	Знает: принципы написания научной работы по выбранной тематике	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: вербализовать полученные результаты		+	+	+	
ПК-2	Имеет практический опыт: Критического анализа результатов; написания научной работы		+	+	+	

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. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА Методические указания по оформлению выпускной квалификационной работы

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Методы и технологии подготовки эффективных презентаций : учебное пособие / составитель Л. З. Гостева. — Благовещенск : АмГУ, 2017. — 91 с. https://e.lanbook.com/book/156541
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Кудрявцев, Е. М. Оформление дипломных проектов на компьютере : учебное пособие / Е. М. Кудрявцев. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 224 с. https://e.lanbook.com/book/1293

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".