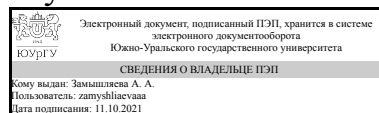


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Институт естественных и точных
наук



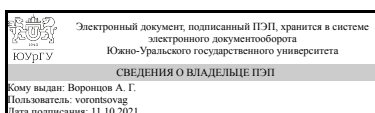
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика, научно-исследовательская работа
для направления 11.04.04 Электроника и наноэлектроника
Уровень Магистратура
магистерская программа Наноэлектроника: квантовые технологии и материалы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Физика наноразмерных систем

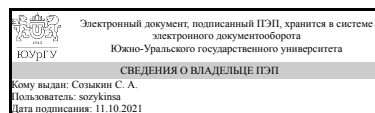
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 959

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., доц.



А. Г. Воронцов

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



С. А. Созыкин

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 натуральных 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 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию | 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 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Квантово-статистические методы наноэлектроники Атомистическое моделирование материалов наноэлектроники Квазиклассические модели электронных устройств Микропроцессорные системы Электроника структур пониженной размерности Физика наноразмерных систем | |

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

| Дисциплина | Требования |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Квантово-статистические методы наноэлектроники | Знает: Основные квантовомеханические законы и принципы функционирования наноэлектронных систем Умеет: Использовать изученные методы при разработке алгоритмов решения задач Имеет практический опыт: |
| Физика наноразмерных систем | Знает: Основные физические законы и принципы функционирования наноразмерных систем Умеет: Решать практические задачи с использованием методов квантовомеханического описания простейших квантовых систем, входящих в состав элементов электроники и наноэлектроники Имеет практический опыт: |
| Микропроцессорные системы | Знает: Логику работы микропроцессорных систем; современные производственные процессы и технологии в области микропроцессорных систем Умеет: Осуществлять выбор из существующих методов решения прикладных задач в области микропроцессорных систем Имеет практический опыт: Применения существующих методов решения прикладных задач в области микропроцессорных систем к конкретной задаче |
| Квазиклассические модели электронных устройств | Знает: Принципы построения квазиклассических моделей электронных устройств; условия применимости таких моделей Умеет: Строить квазиклассические модели устройств |

| | |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Имеет практический опыт: Программной реализации моделей |
| Электроника структур пониженной размерности | Знает: Основные понятия, закономерности процессов, протекающих в наноразмерных структурах; методы исследования этих процессов Умеет: Использовать современные квантовомеханические методы для изучения структур пониженной размерности Имеет практический опыт: Использования суперкомпьютерных вычислений для решения задач из области физики структур пониженной размерности |
| Атомистическое моделирование материалов наноэлектроники | Знает: Современные методы моделирования структуры и свойств материалов Умеет: Использовать современные программные пакеты для моделирования свойств интересующих материалов Имеет практический опыт: Применения современных методов моделирования для решения конкретных практических задач |

4. Объём практики

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

5. Содержание практики

| № раздела (этапа) | Наименование или краткое содержание вида работ на практике | Кол-во часов |
|-------------------|------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | Получение основных результатов | 110 |
| 2 | Обработка и интерпретация полученных результатов | 20 |
| 3 | Отработка навыков представления результатов | 50 |
| 4 | Оформление отчета по проделанной работе. Защита отчета. | 36 |

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 приказом ректора от 23.10.2020 №190-13/09.

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 статья, тезисы докладов на конференции или заявка на грантовый конкурс | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|-----------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| | | | | | | <p>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.</p> | |
| 3 | 3 | Промежуточная аттестация | Подготовка и защита отчета по НИР | 1 | 4 | <p>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 заданные на защите вопросы. 1 балла: Значительные ошибки в</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--------------------|--|
| | | | | | | 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 | + | + | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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 | ScienceDirect | Литература по тематике исследования https://www.sciencedirect.com/ |

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". |