

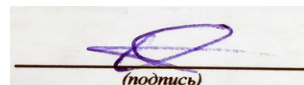
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра микроэлектроники и общей физики

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета



(подпись)

И.С.Огнев

« 23 » мая 2023 г.

**Рабочая программа
«Преддипломная практика»**

Направление подготовки

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль)

Интегральная электроника и нанoeлектроника

Форма обучения очная

Программа рассмотрена
на заседании кафедры
от «17» апреля 2023 года, протокол № 5

Программа одобрена НМК
физического факультета
протокол № 5 от «25» апреля 2023 года

Ярославль

1. Вид практики

Преддипломная практика входит в блок 2 «Практика», часть, формируемая участниками образовательных отношений

2. Способ проведения практики:

Способ проведения практики: стационарный, при наличии договоренности с организациями из других регионов - выездной. Практика проводится в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

Преддипломная практика проводится на кафедре микроэлектроники и общей физике, на базовой кафедре нанотехнологий в элетронике или других структурных подразделениях ЯрГУ, обладающими необходимыми ресурсами для ее проведения. По договоренности возможны внешние базы практики в организациях и на предприятиях.

3. Цели практики

Преддипломная практика как часть основной профессиональной образовательной программы является завершающим этапом обучения и проводится после освоения студентами программы теоретического и практического обучения.

Целью **преддипломной практики** является закрепление и расширение теоретических знаний студентов, получения выпускником профессионального опыта, приобретения более глубоких практических навыков по направлению подготовки и профилю будущей работы, формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

4. Задачи практики

Задачами **преддипломной практики** являются:

- закрепление знаний, полученных в рамках всего курса обучения;
- библиографический поиск и работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий;
- обработка, систематизация, анализ и синтез физической информации в избранной области физических исследований с помощью современных информационных технологий и завершение подготовки выпускной квалификационной работы;
- оформление презентации для защиты магистерской диссертации.

5. Место практики в структуре магистратуры

Преддипломная практика является частью блока 2 «Практика» и относится к части программы магистратуры, формируемой участниками образовательных отношений. Она является завершающим этапом обучения и проводится на втором курсе в 4 семестре после освоения студентами программы теоретического и практического обучения. Практика проводится по индивидуальному плану, ее содержание определяется темой и задачами выпускной квалификационной работы.

6. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих элементов

компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

<ul style="list-style-type: none"> Формируемая компетенция (код и формулировка) 	<ul style="list-style-type: none"> Индикатор достижения компетенции (код и формулировка) 	<ul style="list-style-type: none"> Перечень планируемых результатов обучения
• Универсальные компетенции		
УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	ИД_УК-6.1. Самостоятельно формулирует приоритеты реализации элементов научно-исследовательской работы. <ul style="list-style-type: none"> 	Знать: иерархию элементов научно-исследовательской работы в области микро и нано электроники. Уметь: самостоятельно формулировать приоритеты реализации элементов научно-исследовательской работы в области микро и нано электроники..
	ИД_УК-6.2. Критически оценивает текущее состояние работы и сроки её выполнения и корректирует их в случае необходимости..	Уметь: Критически оценивать совокупность моделей, данных, результатов эксперимента, осознавать реальные сроки выполнения задания, осуществлять коррекцию сроков в случае необходимости. Владеть: методами научной дискуссии и аргументированного доказательства собственной точки зрения.
• Профессиональные компетенции		
ПК-1. 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.	ИД_ПК-1.1. Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники.	Знать: принципы построения и функционирования приборов, устройств и технологических установок микро- и нанoeлектроники.
	ИД_ПК-1.2. Осуществляет расчет предельно-допустимых и предельных режимов работы изделий микро- и нанoeлектроники.	Уметь: Оценивать и давать количественное значение предельно-допустимых и предельных режимов работы изделий микро- и нанoeлектроники.
	ИД_ПК-1.3. Демонстрирует умение выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники.	<ul style="list-style-type: none"> Уметь: выбирать адекватные имеющимся возможностям теоретические и экспериментальные методы исследования изделий микро- и нанoeлектроники.
ПК-7. Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.	ИД_ПК-7.1. Знает схемы и устройства изделий микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения. <ul style="list-style-type: none"> 	Знать: схемы и устройства наиболее употребительных и важных изделий микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения.
	ИД_ПК-7.2. Осуществляет подготовку технического задания на выполнение проектных работ.	Уметь: подготовить техническое задание на выполнение проектных работ. Знать: требования, предъявляемые к

			техническим заданиям на выполнение проектных работ.
		ИД_ПК-7.3. Обладает навыками разработки архитектуры изделий микро- и нанoeлектроники	Владеть: навыками разработки архитектуры современных перспективных изделий микро- и нанoeлектроники.
ПК-9. Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими требованиями.	Способен проектно-конструкторской документации.	ИД_ПК-9.1. Знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации.	Знать: нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации приборов, устройств и технологических процессов микро и нано-электроники.
		ИД_ПК-9.2. Демонстрирует умение использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации.	Уметь: использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации к приборам, устройствам и технологических процессам микро и нано-электроники.

7. Объем, структура и содержание практики

Объем преддипломной практики составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов в четвертом семестре.

Четвертый семестр

№ п/п	Этапы прохождения практики и их примерное содержание	Примерная продолжительность (в академических часах)	Формы отчетности
1	Ознакомительный этап Ознакомление с техникой безопасности, со структурами предприятия, вовлеченными в научную деятельность, с основными направлениями исследований, проводимых в отделах предприятия.	10	заполнение пункта «цели и задачи практики» в дневнике практики; самоконтроль, наблюдение, собеседование.
2	Подготовительный этап Получение задания в рамках темы дипломной работы. от непосредственного научного руководителя. Знакомство с литературой и технической документацией по теме задания..	40	Собеседование.
3	Активный этап Анализ, планирование и исполнения задания в рамках темы дипломной работы.	160	Собеседование.
5	Подведение итогов. оформление дневника практики, по результатам которого выставляется зачет по практике (с оценкой).	6	дневник практики, отчет по практике
			Зачет
	ИТОГО	216	

8. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при прохождении практики

В процессе прохождения практики используются следующие образовательные технологии:

Установочная конференция – проводится с целью ознакомление студентов с темой, целью, задачами, сроками и продолжительностью практики, разъяснение заданий, которые необходимо выполнить во время практики, определение точных сроков сдачи дневников практики.

Консультация с научным руководителем по теме практики – проводится преподавателем со студентами по определению направления исследования, выбора методов проведения исследования / вычисления, поиска литературы по теме исследования, разработке структуры исследования, составлению плана прохождения практики.

В процессе прохождения практики студенты , используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

9. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:
Для оформления дневника практики, для формирования методических материалов по практике:

- программы Microsoft Office;
- издательская система LaTeX;
- Adobe Acrobat Reader.

10. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

В процессе прохождения практики используются:

- Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»
http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php;

11. Фонд оценочных средств

Студенты представляют результаты выполнения практики по форме, приведенной в Приложении № 1 к настоящей рабочей программе. Отчет о проделанной работе сдается в конце каждого, отведенного под практику семестра. При заполнении дневника практики студенты могут воспользоваться методическими рекомендациями, приведёнными в Приложении № 2.

По результатам промежуточной аттестации по итогам практики студенту ставится зачет с оценкой (отлично, хорошо, удовлетворительно или неудовлетворительно).

Индивидуальный (научный) руководитель практики выявляет, насколько полно и глубоко студент изучил круг вопросов, определенных в целях и задачах практики, а также оценивает уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций у студента. Дифференцированная оценка выставляется индивидуальным (научным) руководителем по результатам обсуждения результатов практики с студентом. Индивидуальный (научный) руководитель дает заключение о прохождении практики в дневнике практики.

Дневник прохождения практики сдается руководителю практики по кафедре микроэлектроники и общей физики для составления отчета.

Критерии выставления оценки за технологическую (проектно-технологическую) практику:

Представление дневника практики руководителю практики по кафедре микроэлектроники и общей физике предполагает выявление глубины и самостоятельности

выводов и предложений студента. Результаты практики с учетом ее содержания оцениваются по четырех балльной шкале.

Оценка «отлично» выставляется, если студент хорошо ориентируется в методах расчетов, отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета в соответствии с тематикой исследования, имеется положительная характеристика от индивидуального руководителя практики. Студент демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент хорошо ориентируется в методах расчетов, отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета. Студент демонстрирует продвинутый уровень сформированности компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент ориентируется в методах расчетов, но отвечает не на все вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета. Студент демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не ориентируется в методах расчетов, не отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета. Студент демонстрирует отсутствие сформированности компетенций.

12. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Физика твердого тела [Электронный ресурс]: учеб.пособие для вузов / под ред. А. С. Рудого, А. В. Проказникова; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, Науч.-метод. совет ун-та. - Ярославль: ЯрГУ, 2009. - 260 с.<http://www.lib.uni Yar.ac.ru/edocs/iuni/20090709.pdf>
2. Коровкина, Н. Л. Методика подготовки исследовательских работ студентов / Коровкина Н. Л. , Левочкина Г. А. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_138.html
3. Осипов, Ю. В. Компьютерное моделирование нанотехнологий, наноматериалов и наноструктур : диффузия / Ю. В. Осипов, М. Б. Славин - Москва : МИСиС, 2011. - 73 с. - ISBN 978-5-87623-420-9 <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876234209.html>

б) дополнительная литература

1. Соколов, А.А. Квантовая механика и атомная физика / А.А. Соколов, И.М. Тернов. – Москва : Просвещение, 1970. – 424 с. : ил.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483321>
2. Андреев, Л. А. Физикохимия поверхностных явлений : пропитка пористых материалов / Андреев, Л. А. - Москва : МИСиС, 2011. - 118 с. - ISBN 978-5-87623-546-6
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876235466.html>
3. Битнер Л.Р. Вакуумная и плазменная электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Битнер Л.Р.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский государственный

университет систем управления и радиоэлектроники, 2007.— 148 с.
<http://www.iprbookshop.ru/13920.html>

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ
(http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php).

13. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

Материально-техническая база, необходимая для прохождения практики включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Автор(ы) :

Профессор кафедры микроэлектроники
и общей физики, доктор ф.-м.н.

(подпись)

Д.Ф.Белоножко

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»
(ЯрГУ)**

Физический

наименование факультета

ДНЕВНИК ПРАКТИКИ

«Преддипломная практика»

Студента(ки) _____

ФИО полностью

курс: _____ форма обучения: _____ очная _____ учебная группа: _____

форма обучения

Кафедра:

микроэлектроники и общей физики

наименование кафедры, которая осуществляет руководство практикой

Направление подготовки (специальность): 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

код

наименование

профиль «Интегральная электроника и нанoeлектроника»

Вид практики: _____

Сроки практики: с _____ по _____

База практики/профильная организация микроэлектроники и общей физики
или базовая кафедра нанотехнологий в электронике _____

полное наименование организации

Руководитель практики по кафедре теоретической физики:

ФИО, должность, ученая степень, ученое звание

Индивидуальный (научный) руководитель:

ФИО, должность, ученая степень, ученое звание

Ярославль, 202_ -202_ учебный год

[illegible]

Научный руководитель _____ (подпись) _____ (ФИО)

**Приложение № 2 к рабочей программе
«Преддипломная практика»**

**Методические рекомендации к составлению дневника
по практике «Преддипломная практика»**

Титульный лист является первой страницей дневника технологической (проектно-технологической) практики. На титульном листе приводятся следующие сведения:

- гриф утверждения отчета заведующим кафедрой;
- ФИО студента, проходящего практику;
- курс, группа, форма обучения студента, проходящего практику;
- место и сроки прохождения практики;
- ФИО индивидуального руководителя практики;
- ФИО руководителя практики по кафедре теоретической физики

Основная часть отчета должна содержать следующие данные:

- 1) цели и задачи, стоящие перед студентом:
 - формулировку целей и задач научного исследования;
 - перечень других видов заданий, необходимых для выполнения научных исследований, но непосредственно с ними не связанных (изучение основ программирования на специальных языках, изучение издательских систем для подготовки статьи и/или отчета и т.д.).
- 2) содержательную часть практики:
 - краткое описание выполненных исследовательских работ (что было изучено или вычислено, в каких физических условиях проводились исследования, основные полученные результаты и т.д.);
 - перечень научных источников, использовавшихся в процессе исследования;
 - перечень других видов работ, выполненных в процессе научных исследований (написание программ для численных вычислений, подготовка статьи по результатам исследования, подготовка доклада по результатам исследования и т.д.).

В заключении индивидуального руководителя должна быть отражена комплексная оценка деятельности студента, с учетом всей совокупности характеристик его работы. При этом учитываются:

- способность самостоятельно выбирать методы численного и/или аналитического расчетов;
- способность самостоятельно работать на экспериментальной установке;
- способность самостоятельно обрабатывать и интерпретировать результаты эксперимента
- способность освоить технологический процесс
- способность управлять технологическим процессом
- способность работать с современными прецизионными устройствами и приборами;
- способность выполнять сложные и громоздкие аналитические расчеты;
- способность анализировать полученные результаты;
- навыки использования вычислительной техники в научных исследованиях;
- инициативность в процессе проведения исследования;
- затруднения, которые имели место при проведении научных исследований;
- способность представить итоги проделанной работы в виде научной статьи;
- завершенность поставленных в начале практике задач.

Отчет подписывается индивидуальным (научным) руководителем.