

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра микроэлектроники и общей физики

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета



И.С.Огнев

« 23 » мая 2023 г.

**Рабочая программа практики  
«Ознакомительная практика»**

Направление подготовки

11.03.04 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**

**Ознакомительная практика** входит в обязательную часть блока 2 «Практики»

## **2. Способ проведения практики:**

Способ проведения практики: стационарный.

Ознакомительная практика проводится на кафедре микроэлектроники и общей физике, на базовой кафедре нанотехнологий в электронике или других структурных подразделениях ЯрГУ, обладающими необходимыми ресурсами для ее проведения.

## **3. Цели практики**

**Ознакомительная практика** проводится с целью закрепления, расширения и углубления полученных студентами теоретических знаний и приобретения практических навыков в решении конкретных физических задач, в том числе с использованием компьютерных технологий.

Основной целью **ознакомительной практики** является получение студентами первичных навыков самостоятельной работы при решении конкретных профессиональных задач, творческого подхода к их решению умения представить результаты своей работы в виде письменного отчета и устного сообщения.

## **4. Задачи практики**

Задачи практики:

- Закрепление и углубление знаний, получаемых в ходе изучения следующих дисциплин: механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, оптика, атомная физика, физика ядра и элементарных частиц, общий физический практикум.
- Обучение построению математических моделей физических явлений и процессов и их анализ с помощью методов и средств современной информатики;
- Развитие у студентов навыков самостоятельной работы, аналитического мышления, умения использовать информационные технологии.

## **5. Место практики в структуре программы бакалавриата**

**Ознакомительная практика** является частью блока «Практика» программы бакалавриата и относится к обязательной части программы бакалавриата. Ознакомительная практика проводится на первом курсе во втором семестре и на втором курсе в четвертом семестре.

Умения и навыки, приобретенные в ходе прохождения практики, будут необходимы студентам в процессе подготовки курсовой работы и выпускной квалификационной работы, в процессе осуществления научно-исследовательской 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:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Универсальные компетенции</b>		
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИД_УК-1.1. Осуществляет системный анализ задачи, выделяя ее базовые составляющие	<b>Уметь:</b> структурировать данные задачи по типам, приоритетам и уровню значимости исходных данных <b>Владеть:</b> навыками работы с цифровыми и бумажными типами данных; методами
	ИД_УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.	<b>Уметь:</b> строить разные типы графиков, заданных с помощью аналитических функций или по данным, заданным в виде таблиц; давать приближенную численную оценку полученного результата. <b>Знать:</b> характерные масштабы основных физических явлений, управляющих законами микро и нано-электроники.
	ИД_УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.	<b>Уметь:</b> фильтровать информацию с отбрасыванием ненадежных и неверных результатов; четко формулировать критерии отбора верных данных; аргументировать собственные мнения и суждения; твердо отстаивать свою точку зрения
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-1. Способен использовать положения,	ИД_ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы	<b>Знать:</b> основные положения классической и квантовой

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.	природы и основные физические и математические законы.	<p>физики</p> <p>- Фундаментальные физические константы в разных системах единиц</p> <p><b>Уметь:</b> записывать уравнения, управляющие основными законами физики; выполнять количественные оценки физических процессов и явлений.</p>
	ИД_ОПК-1.2. Способен применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.	<p><b>Уметь:</b> применять физические законы и математические методы для решения задач микро и нано-электроники.</p> <p><b>Знать:</b> основные математические методы численного и аналитического решения задач микро и нано-электроники.</p>
	ИД_ОПК-1.3. Демонстрирует навыки использования знаний физики и математики при решении практических задач.	<p><b>Владеть навыками:</b></p> <p>- устного и письменного изложения логики метода решения задач микро и нано-электроники;</p> <p>- решения задач математической физики и статистической обработки данных.</p>

## 7. Объем, структура и содержание практики

Объем ознакомительной практики составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов (3 зачетные единицы - 108 академических часов во втором семестре; 3 зачетные единицы - 108 академических часов в четвертом семестре).

### Второй семестр

№ п/п	Этапы прохождения практики и их примерное содержание	Примерная продолжительность (в академических часах)	Формы отчетности
1	<b>Ознакомительный этап</b> Ознакомление со структурами образовательного учреждения, вовлеченными в научную деятельность, с основными направлениями исследований, проводимых на кафедрах микроэлектроники и общей физики на базовой кафедре нано-технологий в электронике.	20 акад. часов	заполнение пункта «цели и задачи практики» в дневнике практики; самоконтроль, наблюдение, собеседование.
2	<b>Активный этап</b> Анализ планирования и исполнения задания Знакомство с программным обеспечением, позволяющим готовить обрабатывать результаты исследования, оформлять презентации по теме исследования (Microsoft Power Point, Beamer).	50 акад. часов	Собеседование.
3	<b>Заключительный этап</b> Подготовка и выступление с презентацией по теме задания руководителя практики. Подготовка дневника практики.	32 акад. часов	Выступление с презентацией перед своей учебной группой.
4	<b>Подведение итогов.</b> оформление дневника практики, по результатам которого выставляется зачет по практике (с оценкой).	5 акад. часа	дневник практики, отчет по практике
			<b>Зачет</b>
	<b>ИТОГО</b>	108 акад. час	

### Четвертый семестр

№ п/п	Этапы прохождения практики и их примерное содержание	Примерная продолжительность (в академических часах)	Формы отчетности
1	<b>Ознакомительный этап</b> Знакомство с заданием, выданным руководителем практики. Подбор литературы и методов выполнения задания.	20 акад. часов	заполнение пункта «цели и задачи практики» в дневнике практики; самоконтроль, наблюдение,

			собеседование.
<b>2</b>	<b>Активный этап</b> Анализ планирования и исполнения задания. Проведение вычислений, экспериментов, наблюдений, расчетов.	50 акад. часов	Собеседование.
<b>3</b>	<b>Заключительный этап</b> Подготовка и выступление с презентацией по теме задания руководителя практики. Подготовка дневника практики.	32 акад. часов	Выступление с презентацией перед своей учебной группой..
<b>4</b>	<b>Подведение итогов.</b> оформление дневника практики, по результатам которого выставляется зачет по практике (с оценкой).	5 акад. часа	дневник практики, отчет по практике
			<b>Зачет</b>
	<b>ИТОГО</b>	108 акад. час	

#### **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](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. 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 практику по получению первичных профессиональных умений и навыков:**

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 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. Авдеенко, А. М. Научно-исследовательская работа студентов : учебное пособие / Авдеенко А. М. , Кудря А. В. , Соколовская Э. А. , под ред. А. В. Кудри. - Москва : МИСиС, 2008. - 78 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : [https://www.studentlibrary.ru/book/Misis\\_002.html](https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_002.html)
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](https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_138.html)
3. Юрчук, С. Ю. Компьютерное моделирование нанотехнологий, наноматериалов и наноструктур : моделирование наносистем методами молекулярной динамики / С. Ю. Юрчук - Москва : МИСиС, 2013. - 47 с. - ISBN 978-5-87623-663-0. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876236630.html>
4. 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. Введенский В.Ю. Физические методы исследования [Электронный ресурс]: магнитные свойства. Курс лекций/ Введенский В.Ю., Лилеев А.С.— Электрон.текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2010.— 142 с. <http://www.iprbookshop.ru/56610.html>
4. 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>
5. 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](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, д.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  
«Ознакомительная 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): \_\_\_\_\_ 11.03.04 \_\_\_\_\_ Электроника и нанoeлектроника  
*код* *наименование*  
\_\_\_\_\_ профиль «Интегральная электроника и нанoeлектроника» \_\_\_\_\_

Вид практики: \_\_\_\_\_

Сроки практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

База практики/профильная организация \_\_\_\_\_ кафедра микроэлектроники и общей физики \_\_\_\_\_  
*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

---

---

---

---

---

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Научный руководитель \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (ФИО)

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

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

Титульный лист является первой страницей дневника ознакомительной 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 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 практики задач.

Отчет подписывается индивидуальным (научным) руководителем.