

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 единица - 108 академических часов во втором семестре; 3 зачетные единица - 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; Ярослав. 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.uniyl.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyl.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

---

---

---

---

---

[illegible]

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.