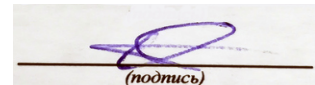


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра микроэлектроники и общей физики

УТВЕРЖДАЮ
Декан физического факультета



И.С.Огнев

« 23 » мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
«Программное обеспечение»

Направление подготовки
11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль)
«Интегральная электроника и наноэлектроника»

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. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Программное обеспечение» является научить использовать современные пакеты математических программ для проведения математических расчетов и эффективного моделирования различных физических процессов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программное обеспечение» относится к части общеобразовательной программы «Факультативные дисциплины».

Полученные в курсе «Программное обеспечение» знания наряду с умением применять современные пакеты математических программ являются важной составляющей общей культуры выпускника. Эти знания необходимы как при проведении теоретических исследований в различных областях естествознания и, в частности, при решении практических задач микро и наноэлектроники.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП 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
Профессиональные компетенции		
ПК-1. Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.	ИД_ПК-1.1. Умеет строить физические и математические модели процессов, приборов, блоков в области электроники и наноэлектроники.	Знать: основополагающие принципы построения физических и математических моделей процессов, приборов, блоков в области электроники и наноэлектроники. Уметь: разрабатывать и устанавливать непротиворечивость физических и математических моделей процессов, приборов, блоков в области электроники и наноэлектроники.
	ИД_ПК-1.2. Обладает навыками компьютерного моделирования.	Знать: основы правила и принципы компьютерного моделирования физических процессов. Владеть: навыками компьютерного моделирования в современных компьютерных средах и приложениях.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 акад. часа.

VI-ой семестр

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную ра- боту студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего кон- троля успеваемости
			Контактная работа						Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Базовые компьютерные средства для проведения научных исследований	6	2			0,5	0	15	
2	Примеры использования компьютерных средств для выполнения расчетных заданий.	6	2			0,5	1,5	15	Самостоятельная работа № 1
3	Представление об издательских системах, используемых для представления научных результатов.	6	2			0,5	0	15	
4.	Набор и верстка дипломных и курсовых работ, подготовка презентаций.	6	2			0,5	1,5	14	Самостоятельная работа № 2
							3		зачет
	Всего за 1 семестр		2			2	3	59	72

1. Базовые компьютерные средства для проведения научных исследований.

Представления о существующих аналитических и численных возможностях современных компьютерных пакетов.

2. Примеры использования компьютерных средств для выполнения расчетных заданий.

Вычисления в Excel. Mathematica – современное средство работы с аналитическими и численными данными.

3. . Примеры использования компьютерных средств для выполнения расчетных заданий.

История, структура и логика системы LaTeX. Открытый ресурс Overleaf.

4. Набор и верстка дипломных и курсовых работ, подготовка презентаций.

Набор, формул, таблиц, оформление графиков и литературных ссылок. Примеры стандартных шаблонов документов.

5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

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

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

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

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

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

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

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. 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>

2. Ибрагимов, И. М. Основы компьютерного моделирования наносистем : учебное пособие / И. М. Ибрагимов, А. Н. Ковшов, Ю. Ф. Назаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1032-3. <https://e.lanbook.com/book/156>
 3. Мазалецкая А. Л. Издательская система LATEX 2ε [Электронный ресурс]: учеб. пособие. / А. Л. Мазалецкая, Д. К. Морозов, А. Я. Пархоменко; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова - Ярославль: ЯрГУ, 1999. - 59 с <http://www.lib.uni Yar.ac.ru/edocs/iuni/19993501.pdf>
 4. Ширяева С. О. Решение прикладных задач на ЭВМ [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов. / С. О. Ширяева, Д. Ф. Белоножко, А. С. Голованов; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова - Ярославль: ЯрГУ, 2004. - 99 с.
- б) дополнительная литература**
5. Белоножко Д. Ф. Введение в линейную алгебру в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учеб. пособие. / Д. Ф. Белоножко; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, Науч.-метод. совет ун-та - Ярославль: ЯрГУ, 2011. - 109 с. <http://www.lib.uni Yar.ac.ru/edocs/iuni/20110702.pdf>
 6. Белоножко Д. Ф. Численные методы в задачах [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению Электроника и нанoeлектроника. / Д. Ф. Белоножко; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, Науч.-метод. совет ун-та - Ярославль: ЯрГУ, 2014. - 110 с. <http://www.lib.uni Yar.ac.ru/edocs/iuni/20140703.pdf>
 7. Левин, В. А. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии на базе пакета "Mathematica". / Левин В. А. , Калинин В. В. , Рыбалка Е. В. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 192 с Электронный ресурс // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, хранящиеся на электронных носителях и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров)— списочному составу группы обучающихся.

Автор(ы) :

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

(подпись) Д.Ф. Белоножко

Приложение №1 к рабочей программе дисциплины
«Программное обеспечение»
Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине

1. Типовые контрольные задания или иные материалы,
используемые в процессе текущего контроля успеваемости

Задания для самостоятельной работы

(данные задания выполняются студентом самостоятельно и преподавателем в обязательном порядке проверяются, проверка сформированности ОПК-1, индикаторы

ИД_ОПК_1.1, ИД_ОПК_1.2)

Самостоятельная работа № 1

(проверка сформированности ОПК-1, индикаторы ИД_ОПК_1.1, ИД_ОПК_1.2)

1. Вычислить в MS Excel $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sqrt{4+x}-2}$.
2. Найти корни полинома $x^4 - 6x^3 + 23x^2 - 50x + 50$.
3. Пусть дана функция $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 10$. Необходимо найти ее наибольшее и наименьшее значения на отрезке $[-3;3]$.
4. Известны следующие формулы для расчета Y:

$$t = \sqrt[3]{x^2}$$

$$v = 10.5 - \frac{t^2 - 1}{x}$$

$$w = \sqrt{t^2 + \sqrt{v^{0.1}} + x^3}$$

$$y = 0.9t + 10v + \frac{3}{\sqrt[3]{t}} w - x$$

$x \in [1;10]$. $y=2,7$. Уточнить значение X.

5. Найти решение системы однородных уравнений

$$\begin{cases} 17X_1 + 9X_2 + 24X_3 = 0 \\ 113X_1 - 21X_2 + 13X_3 = 0 \\ 30X_1 - 12X_2 + 37X_3 = 0 \end{cases}$$

Самостоятельная работа № 2

(проверка сформированности ОПК-1, индикаторы ИД ОПК 1.1, ИД ОПК 1.2.)

L^AT_EX2_ε

Задания

(!) ²⁰⁰⁸ Создайте копию этого листка.

1. На листке должен быть список.

2. Математическая формула в рамочке

$$|x| = \begin{cases} x, & \text{если } x > 0; \\ 0, & \text{если } x = 0; \\ -x, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

3. Коммутативная диаграмма

$$\begin{array}{ccccc} A & \xrightarrow{\sqrt{a}+\sqrt{d}} & B & \xrightarrow{\frac{n(n+1)}{2}} & C \\ & & & & \downarrow \int_a^b f(x)dx \\ & & & & \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \leftarrow D \end{array}$$

4. Овал

$$A = \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2}}}}$$

5. Еще формулы

(a) $\underbrace{n \cdot n \cdot \dots \cdot n}_{m \text{ раз}} = n^m$

(b) $\left(\begin{array}{c} \text{сюръективные} \\ \text{отображения} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{все} \\ \text{отображения} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{несюръективные} \\ \text{отображения} \end{array} \right)$

(c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{x+8}+2}{x+1} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{8}+2}{1} = 4$

(d) $f(x_1, \dots, x_n) = \bigoplus_{(\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_k) \in \mathbb{E}_2^k} x_1^{\varepsilon_1} x_2^{\varepsilon_2} \dots x_k^{\varepsilon_k} f(\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_k, x_{k+1}, \dots, x_n).$

(e) $\left\{ \begin{pmatrix} x & y \\ 2y & x \end{pmatrix}, \quad x, y \in \mathbb{Q} \right\}$

(f) $\frac{x}{f(x)} \left| \begin{array}{cccccc} -1 & 0 & 1 & 2 & 3 \\ 6 & 5 & 0 & 3 & 2 \end{array} \right.$

(g) $\sin \alpha + i \cos \alpha$

²⁰⁰⁸ Это первый элемент списка.



Правила выставления оценки по результатам самостоятельных работ № 1-№ 2:

Оценка по результатам самостоятельной работы считается в баллах по следующему принципу: правильно выполненное

- задание № 1 – 1 балл;
- задание № 2 – 1 балла,
- задание № 3 – 1 балл;
- задание № 4 – 1 балл.
- задание № 5 – 1 балл.

Каждое из заданий может быть оценено половиной заявленных по нему баллов, в случае, когда при его выполнении правильно применены расчётные формулы, но имеются ошибки в расчетах.

Полностью неправильно выполненное задание – 0 баллов.

Максимальное количество баллов по итогам самостоятельных работ работы № 1, – по 5 баллов,

5 баллам соответствует оценке «отлично», 4 баллам – оценке «хорошо», 3 баллам – оценке «удовлетворительно», 2 и менее баллов – оценке «неудовлетворительно» (умения на данном этапе освоения дисциплины не сформированы).

2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации (проверка сформированности ОПК-1, индикатор ИД_ОПК_1.1, ИД_ОПК_1.2,

Вопросы к зачету «Программное обеспечение»

2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации (проверка сформированности ОПК-1, индикатор ИД_ОПК_1.1, ИД_ОПК_1.2, ИД_ОПК_1.3)

Список вопросов к зачету

1. Математический анализ в системах аналитических компьютерных вычислений. Возможности и ограничения.
2. Графические возможности современных компьютерных систем. Возможности и ограничения.
3. Решение задач алгебры, численных методов и статистики в Microsoft Excel.
4. Подготовка научных публикаций и презентаций с помощью Microsoft Office.
5. Издательские системы на основе TeX. Основные понятия. Набор формул в простейших случаях. Разбиение исходного файла на части. Обработка ошибок.
6. Система LaTeX. Вставка рисунков. Псевдорисунки. Отрезки и стрелки. Окружности, круги и овалы. Кривые. Дополнительные возможности. Параметры оформления псевдорисунка.
7. Колонтитулы. Оформление подрисуночной подписи. Размещение плавающих объектов на странице. Теоремы. Сноски. Список литературы. Предметный указатель. PostScript и TeX.
8. Библиотечные коды, ссылки, системы цитирования (УДК, ГРНТИ, цитирования РИНЦ, индекс Хирша)
9. Электронные библиотеки и реферативные журналы. Подбор актуальной научной литературы на заданную тему.
10. Подготовка научной статьи: этапы подготовки, правила ссылки на литературу, соблюдение авторских прав.

Правила выставления оценки

Зачет ставится при успешном выполнении самостоятельных работ № 1 и № 2 на оценку не меньше, чем 3. В противном случае студенту предлагается пройти зачет в устной форме. На зачете в устной форме дается 1 теоретический вопрос. На подготовку к ответу отводится не менее 20 мин.

Оценка «Зачтено» выставляется студенту, который воспроизводит основные положения курса «Основы научных исследований», знает главные концепции научного метода и область их применимости, выполнил самостоятельные работы № 1 и 2 на оценку «удовлетворительно» или выше или выполнил задания из данных работ на зачете правильно на 40%.

Оценка «Не зачтено» выставляется студенту, который демонстрирует разрозненные, бессистемные знания; беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет выделять главное и второстепенное, не умеет соединять теоретические положения с практикой, не устанавливает межпредметные связи; допускает грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, вследствие непонимания их существенных и несущественных признаков и связей; дает неполные ответы, логика и последовательность изложения которых имеют существенные и принципиальные нарушения. Оценка «Незачтено» выставляется также студенту, который отказался отвечать.

**Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины
«Программное обеспечение»**

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине **«Приложение № 2 к
рабочей программе дисциплины
«Основы научных исследований»**

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Основы научных исследований» являются лекции и самостоятельная работа.

Для успешного освоения дисциплины очень важно выполнение практических заданий. Лекционный материал, связанный с освоением компьютерных технологий, необходимо прорабатывать самостоятельно у экрана компьютера. Курс подразумевает наличие у слушателей серьезного багажа знаний по математике, физике, математическому моделированию и информатике. Важным элементом курса является умение аудиторно и письменно представить наработанные результаты. Поэтому слушателям необходимо обратить внимание на умение грамотно излагать результаты своей работы устно и письменно.

Для проверки и контроля усвоения теоретического материала, приобретенных практических навыков в течение семестра проводятся 2 самостоятельных работы, а в конце - зачет.