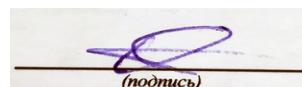


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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 дисциплины
«Физика и математика в задачах»**

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. Цели освоения дисциплины

- Развитие навыков использования теоретических знаний по основам физики и математики при решении задач повышенного уровня сложности.
- Формирование навыков применения знаний нескольких дисциплин из области физики и математики при решении одной задачи.
- Углубление знаний основ физики и математики путем решения задач.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

- Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 (Дисциплины и модули). Изучается в первом семестре.
- Изучение дисциплины предполагает актуализацию знаний довузовского уровня для закрепления и осмысления пройденного на этом уровне материала при помощи решения физических и математических задач.
- Дисциплина изучается параллельно с дисциплинами «Механика» и «Математический анализ», способствует подготовке эффективного освоения всех дисциплин модуля «Физика», отдельных дисциплин модуля «Математика».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины 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
Общепрофессиональные 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: <ul style="list-style-type: none">- основные понятия и законы классической физики, границы их применимости;- основы математики. Уметь: <ul style="list-style-type: none">- осуществлять качественный анализ процессов и явлений в условиях задачи;- формулировать ожидаемый результат решения и определять оптимальный алгоритм его получения. Владеть навыками: <ul style="list-style-type: none">- использования понятийного аппарата и терминологии при решении задач физики и математики.
	ИД-ПК-1.2 Обладает навыками компьютерного моделирования.	Уметь: <ul style="list-style-type: none">- применять законы физики и методы математики для решения задач;- анализировать соответствие условий и результатов решения задач. Владеть навыками: <ul style="list-style-type: none">- практического применения математики при решении физических задач.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего кон- троля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Дифференцирование и интегрирование.			10				13,7	Проверка домашних за- даний, контрольная ра- бота.
2	Механика.			12				12	Проверка домашних за- даний, контрольная ра- бота.
3	Молекулярная физика и термодинамика.			6				6	Проверка домашних за- даний, контрольная ра- бота.
4	Электростатика и элек- трический ток.			6				6	Проверка домашних за- даний, контрольная ра- бота.
	Аттестация						0,3		
	Всего			34			0,3	37,7	Зачет

Содержание разделов дисциплины:

1. Дифференцирование и интегрирование

(Углубляются знания, формируются умения и навыки вычисления производных и интегралов функций разных типов, а также навыки тождественных преобразований в громоздких задачах).

Повторение правил дифференцирования (суммы, произведения, дроби, сложной функции).

Задачи на дифференцирование функций разных типов (степенные, рациональные дроби, тригонометрические, обратные тригонометрические, показательные, логарифмические).

Задачи на интегрирование функций разных типов (степенные, рациональные дроби, тригонометрические, обратные тригонометрические, показательные, логарифмические).

2. Механика

(Актуализируются знания в области механики, формируются умения и навыки решения задач повышенного уровня сложности).

Задачи кинематики, динамики, статики, механики жидкостей.

3. Молекулярная физика и термодинамика

(Актуализируются знания в области молекулярной физики и термодинамики, формируются умения и навыки решения задач повышенного уровня сложности).

Задачи на законы идеального газа, первое начало термодинамики, вычисление КПД тепловых машин.

4. Электростатика и электрический ток

(Актуализируются знания в области электростатики и законов электрического тока, формируются умения и навыки решения задач повышенного уровня сложности).

Задачи электростатики при наличии проводников. Задачи на законы электрического тока.

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных знаний. Практические занятия проходят в форме повторения известного теоретического материала с дальнейшим решением задач при предварительном анализе их условий и последующем анализе результатов.

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

- программы Microsoft Office;
- издательская система LaTeX;
- интерпретатор графики MetaPost;
- 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» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие для вузов. / Б. П. Демидович - М.: АСТ, Астрель, 2002. - 558 с.
2. Бутиков Е. И. Физика в примерах и задачах: учеб. пособие для слушателей подготовительных отделений вузов. / Е. И. Бутиков, А. А. Быков, А. С. Кондратьев; М-во высш. и сред. спец. образования СССР - М.: Наука, 1979. - 464 с. Электронная версия: <https://obuchalka.org/20180729102563/fizika-v-primerah-i-zadachah-butikov-e-i-bikov-a-a-kondratev-a-s-1989.html>.

б) дополнительная литература

1. Кудрявцев Л. Д. Курс математического анализа в 3 т. Том 1: Учебник для бакалавров. [Электронный ресурс] / Кудрявцев Л.Д. - 6-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 703. <http://www.biblio-online.ru/book/7C2C72EF-CCB8-46A9-8933-E57E32874DC0>

в) ресурсы сети «Интернет»

1. <https://obuchalka.org/20180729102563/fizika-v-primerah-i-zadachah-butikov-e-i-bikov-a-a-kondratev-a-s-1989.html>.

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 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.

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

Автор:

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

(подпись) С.Б. Московский

Приложение №1
к рабочей программе дисциплины
«Физика и математика в задачах»

Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине

1. Типовые контрольные задания или иные материалы,
необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,
характеризующих этапы формирования компетенций

1.1 Контролируемые домашние задания и иные материалы, используемые в
процессе текущей аттестации

(проверка сформированности ПК-1, идентификаторы: ИД-ПК-1.1, ИД-ПК-1.2)

Задания по теме № 1 «Дифференцирование и интегрирование»:

1. Выполнять домашние задания к практическим занятиям (решение по заданиям преподавателя задач из [1] списка основной литературы).

Задания по теме № 2 «Механика»:

1. Выполнять домашние задания к практическим занятиям (решение по заданиям преподавателя задач из [2] списка основной литературы).

Задания по теме № 3 «Молекулярная физика и термодинамика»:

1. Выполнять домашние задания к практическим занятиям (решение по заданиям преподавателя задач из [2] списка основной литературы).

Задания по теме № 4 «Электростатика и электрический ток»:

2. Выполнять домашние задания к практическим занятиям (решение по заданиям преподавателя задач из [2] списка основной литературы).

1.2 Примерные задания на контрольную работу.

(проверка сформированности ПК-1, идентификаторы: ИД-ПК-1.1, ИД-ПК-1.2)

(рассчитана на 90 минут)

1. Найти производную функции

$$y = \ln(\ln(\ln x)), \quad (x > e).$$

2. Найти неопределенный интеграл

$$\int \frac{x dx}{x^2 - x - 2}.$$

3. На краю покоящейся на рельсах тележки массы M стоят два человека, масса каждого из которых равна m . Оба человека спрыгивают с тележки с одной и той же горизонтальной скоростью u относительно тележки в направлении рельсов
а) одновременно, б) друг за другом.

Пренебрегая трением найти в каждом из случаев скорость тележки после того, как оба человека спрыгнули.

Правила выставления оценки.

«Отлично» - все задачи решены верно. Допускаются незначительные неточности (ошибка в численном определении конечного или промежуточного результата при правильном аналитическом решении, отсутствие ссылки на используемый закон при правильном его математическом выражении).

«Хорошо» - две из трех задач решены верно. Допускаются незначительные неточности. Либо – все задачи решены в целом правильно, но при этом в одной из задач допущены

существенные неточности (не указаны единицы измерения в конечном результате, имеются неточности в представлении промежуточных результатов).

«Удовлетворительно» - все задачи решены не полностью либо с существенными неточностями, либо верно решена только одна из задач.

«Неудовлетворительно» - все задачи решены неверно, либо решение не представлено.

Получившим оценку **«Неудовлетворительно»** и неявившимся на контрольную работу предоставляется дополнительная попытка во время приема зачета.

Правила выставления зачетной оценки.

Оценка **«Зачтено»** ставится при выполнении одного из следующих условий:

1. оценка за контрольную работу не ниже **«Хорошо»**;
2. оценка за контрольную работу **«Удовлетворительно»** (в том числе с учетом дополнительной попытки), все домашние задания выполнены и представлены на проверку.

Оценка **«Незачтено»** ставится при невыполнении указанных выше условий, в том числе с учетом дополнительной попытки во время приема зачета.

Приложение №2

к рабочей программе дисциплины «Физика и математика в задачах»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

На практических занятиях анализируется и частично повторяется теоретический материал с элементами опроса студентов и группового обсуждения. Кроме того, на практических занятиях осуществляется самостоятельное и групповое решение. По каждой решенной задаче проводится групповое обсуждение результатов с подробным анализом алгоритма решения, использованных правил и законов, для физических задач – выясняется связь с фундаментальными законами физики, на которые опирается решение. В необходимых случаях анализируются предельные переходы.

Основными формами самостоятельной работы студента являются изучение основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов по заданиям для самостоятельной работы, решение задач (домашних заданий).

Таким образом, первая задача организации внеаудиторной самостоятельной работы студента – это составление индивидуального расписания, которое должно отражать время занятий, их характер, перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д.

Рекомендации по самостоятельной работе с источниками информации.

При работе с литературой и интернет-ресурсами рекомендуется

- читать учебники не подряд (параграф за параграфом), а искать информацию по интересующему вопросу;
- математические преобразования, изложенные в литературе, проделывать самостоятельно для активного овладения изучаемым вопросом.

Рекомендации по самостоятельному решению задач.

- Решение задачи рекомендуется начинать с анализа условий. Прежде чем приступить к преобразованиям, нужно выяснить характер явления (процесса), соответствующего условиям задачи, физические законы, которым должно подчиняться явление (процесс) в условиях задачи.
- В процессе математических преобразований полезно проверять промежуточные результаты на соответствие соображениям размерности величин, входящих в формулы, это позволит выявить возможную ошибку на раннем этапе решения.
- Конечный результат также нужно проверить на размерность, по возможности – на предельные переходы.
- После получения конечного результата рекомендуется вернуться к анализу условий задачи и повторить его с учетом результата решения.

Рекомендации по подготовке к зачету.

- Основные рекомендации по подготовке к зачету те же, что и по самостоятельной работе в семестре – опираться на конспекты практических занятий, самостоятельно проводить математические преобразования.
- Желательно соблюдать распорядок дня, вынося основную нагрузку не утренние и дневные часы. Обязательно отводить время на сон, прогулки, регулярное питание.
- В конце подготовки целесообразно кратко просмотреть все вопросы, попытаться выделить в каждом основные положения.