

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
филиал МГУ в г. Севастополе
факультет естественных наук
кафедра физики и геофизики

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Филиала МГУ в г. Севастополе
О.А. Шпырко
« 20 » г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

Введение в физический эксперимент

код и наименование дисциплины (модуля)

Уровень высшего образования:
специалитет

Направление подготовки:

03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

(код и название направления/специальности)

Направленность (профиль) ОПОП:

общий

(если дисциплина (модуль) относится к вариативной части программы)

Форма обучения:


очная

очная, очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры физики и геофизики
протокол №4 от «21» июня 2023 г.
Заведующий кафедрой

 (подпись) (К.В. Показеев)

Рабочая программа одобрена
Методическим советом
Филиала МГУ в г. Севастополе
Протокол №6 от «28» июня 2023 г.

 (подпись) (Л.И. Теплова)

Севастополь, 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 03.05.02 «Фундаментальная и прикладная физика» в редакции приказа МГУ №1780 от 29 декабря 2018 г.

Год (годы) приема на обучение: с 2020

курс – 1

семестры – 1

зачетных единиц – 2

академических часов – 54, в т.ч.

лекций – 36 часов

практических занятий – 18 часов

Форма промежуточной аттестации:

зачет в 1 семестре

Дисциплина «Введение в физический эксперимент» входит в базовую часть профессионального цикла ОС МГУ по направлению подготовки 03.05.02 «Фундаментальная и прикладная физика» (специалитет). Её освоение должно предшествовать прохождению студентами курса «Общий физический практикум».

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть).

Для успешного освоения дисциплины студент должен обладать знаниями по ряду разделов высшей математики и общей физики.

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать:

- основные свойства информации,
- основные физические термины,
- классификацию средств измерения и контроля,
- принципы проведения физического опыта,
- состав измерительных комплексов,
- размерности базовых физических величин,
- принципы работы измерительных устройств.

Уметь:

- применять метод наименьших квадратов,
- вычислять и округлять экспериментально полученные данные,
- подготавливать и ставить физические опыты.

Владеть:

- приемами работы со штангенциркулем,
- приемами работы с микрометром,
- техникой определения временных интервалов,
- навыками составления отчета по физическому опыту.

Иметь опыт:

- работы с измерительной и контрольной аппаратурой,
- использования секундомера и счета для определения периодов колебаний,
- использования метода наименьших квадратов для определения вида зависимости.

4. Формат обучения – контактный.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., в том числе 54 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (аудиторная нагрузка), 18 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.

6.1. Структура дисциплины (модуля) по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Номинальные трудозатраты обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося, академические часы	Всего академических часов	Форма текущего контроля успеваемости (наименование)
	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы				
	Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*			
Введение. Кодирование информации.	Консультации, 2	-	3	5	-
Основы архитектуры ПК. Введение в архитектуру ОС.	Консультации, 2	-	3	5	-
Подготовка научной публикации к печати. Презентация научных докладов.	Консультации, 2	-	3	5	-
Обработка данных в электронных таблицах Excel.	-	Лабораторные работы, 6	5	10	Отчет по лаб. раб.
Введение в язык программирования С. Основы синтаксиса.	Консультации, 2	-	3	5	-
Операторы, циклы, функции. Препроцессор.	-	Лабораторные работы, 6	5	15	Отчет по лаб. раб.
Указатели. Массивы. Строки.	-	Лабораторные работы, 6	5	10	Отчет по лаб. раб.
Другие виды самостоятельной работы (при наличии): например, курсовая работа, творческая работа (эссе)	-	-	-	-	-
	36	18	5	69	

Промежуточная аттестация (зачет и экзамен)		3	3	
Итого			72	

*В таблице должно быть зафиксировано проведение текущего контроля успеваемости, который может быть реализован, например, в рамках занятий семинарского типа.

** Часы, отводимые на проведение промежуточной аттестации, выделяются из часов самостоятельной работы обучающегося. (зачет – 6 часов, экзамен – 8 часов)

6.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
Лекции		
1.	Введение. Кодирование информации.	<p>Предмет и организация курса.</p> <p>Области применения компьютеров в физике: компьютерное моделирование (эксперимент), автоматизация физического эксперимента, другие применения компьютеров (базы данных, интернет и др).</p> <p>Информация, её свойства, единицы измерения. Накопление информации, развитие методов её хранения, передачи и обработки. Данные и алгоритмы их обработки.</p> <p>Системы счисления. Цифры. Позиционные и непозиционные системы счисления. Двоичная система, ее преимущества при использовании в ЭВМ. Арифметические операции в двоичной системе. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.</p> <p>Кодирование информации, как способ ее представления. Естественные языки, как способы кодирования. Основные форматы представления чисел в памяти компьютера. Кодирование чисел. Единицы измерения информации. Понятие машинного слова.</p> <p>Кодирование текста. Мощность алфавита. Принцип последовательного кодирования алфавита. Разнообразие национальных кодировок. Причины появления нескольких таблиц кодировки кириллицы.</p> <p>Кодирование графической информации. Растровые и векторные изображения. Кодирование звука.</p> <p>Адресные данные. Типы адресных данных. Понятие файла. Файловая система. Форматы файлов, атрибуты.</p> <p>Упорядочение структур данных. Иерархические структуры данных. Дихотомия данных.</p> <p>Исчисление высказываний. Операторы булевой алгебры и ее основные законы.</p>

2.	<p>Основы архитектуры ПК. Введение в архитектуру ОС.</p>	<p>Классификация компьютеров. Различие понятий программного и аппаратного обеспечения. Программный принцип работы. Персональный компьютер, аппаратная часть. Магистрально-модульный принцип. Процессор, системная шина, память. Разрядность шины данных (адресной шины, шины управления). Система прерываний.</p> <p>Системная плата, основные типы. BIOS. ПЗУ, основные типы, флеш память. ОЗУ, его типы. Синхронный и асинхронный способ доступа. Кэш память.</p> <p>Порты ввода/вывода. LPT, COM, USB. Интерфейс SCSI, PCI.</p> <p>Накопители. Винчестеры, оптические диски, магнито-оптические диски, съёмная флэш память.</p> <p>Видеоадаптер. Типы. Основные узлы. Интерфейсы.</p> <p>Монитор, типы, устройство. Разрешение, объем видеопамати. Другие периферийные устройства (принтеры, сканер, клавиатура, мышь и т.д.).</p> <p>Основные функции операционных систем. Классификация операционных систем (дисковые операционные системы, ОС, системы виртуальных машин, системы реального времени, системы промежуточных типов). Системное и прикладное математическое обеспечение.</p> <p>Распределение памяти, загрузка ОС, файлы, командный процессор, запуск программ, командные файлы. Понятие операционной оболочки. Системные утилиты.</p> <p>Файловые системы. Типы файловых систем. Файловая система NTFS. Физическая структура NTFS. Метафайлы. MFT. Операции с файлами. Файлы, проецируемые в память, исполняемые файлы.</p> <p>Архитектура Windows. Архитектурная модель. Ядро. Подсистема ввода-вывода, стековая архитектура. Сервисы ядра. Процессы и потоки. Реализация многозадачности и многопоточности.</p>
3.	<p>Введение в язык программирования С. Основы синтаксиса.</p>	<p>Основы синтаксиса языка С, структура консольного приложения. Ключевые слова. Фундаментальные типы. Определение переменных и констант. Выражения, операции, директивы препроцессора, комментарии. Приведение типов.</p> <p>Консольный ввод-вывод. Форматированный ввод-вывод. Бинарные и текстовые файлы.</p>

4.	Операторы, циклы, функции.	<p>Операторы, приоритет операторов. Блоки и правила видимости переменных. Управляющие операторы. Циклы.</p> <p>Процедурный подход программирования. Определение функции. Прототип функции. Локальные, глобальные, статические переменные. Рекурсия.</p>
5.	Указатели. Массивы. Строки.	<p>Указатели. Массивы. Передача массивов в функции. Функции работы с динамической памятью. Динамические массивы. Сложные декларации, определение синонимов типов. Указатель на функцию.</p> <p>Строки Си. Функции работы со строками.</p>
6.	Вычислительная физика. Введение в методы компьютерного эксперимента.	<p>Предмет вычислительной физики. Введение в методы компьютерного эксперимента: метод молекулярной динамики и метод Монте-Карло. Общая схема метода Монте-Карло. Применение метода Монте-Карло для численного интегрирования.</p> <p>Анализ датчика псевдослучайных чисел. Генерация равномерно и нормально распределенных псевдослучайных чисел.</p> <p>Прямое имитационное моделирование. Пример: перколяция (задача о протекании).</p>
7.	Элементарные численные методы.	<p>Машинная арифметика, точность вычислений.</p> <p>Решение трансцендентных уравнений, метод деления отрезка пополам, метод секущих, метод Ньютона.</p> <p>Интерполяция значений функций.</p> <p>Вычисление определенных интегралов, метод трапеций и метод Симпсона.</p> <p>Задачи линейной алгебры.</p> <p>Задача Коши. Интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений, схема Эйлера. Устойчивость схемы. Построение численных схем более высокого порядка точности.</p>
Семинары		
1.	Подготовка научной публикации к печати (текстовый редактор WORD). Презентация научных докладов (программа Power Point).	<p>Интерфейс Word, его структура и основные приемы создания текстовых документов. Форматирование текста. Установка параметров страницы. Навигация в документе, выбор объекта перехода. Вставка нестандартных символов.</p> <p>Основные приемы редактирования текста. Вставка колонтитулов. Создание многоколоночного текста. Работа со списками. Создание таблиц. Создание комплексных текстовых документов. Работа с графикой. Создание и вставка</p>

		<p>графических объектов. Текстовые эффекты.</p> <p>Основные приемы работы с формульным редактором. Набор формул, содержащих скобки, дроби, индексы, знаки интегралов и сумм, дифференциалы, греческие буквы, векторные величины и специальные знаки. Изменение расстояния между фрагментами формул. Переход в текстовый режим. Изменение масштаба представления формул. Копирование фрагментов формул. Нумерация формул и их выравнивание.</p> <p>Структура презентации. Создание презентации из шаблона оформления и из мастера автосодержания. Режимы просмотра. Добавление нового слайда, авторазметки и местозаполнители. Заметки докладчика. Создание итогового слайда.</p> <p>Импорт структуры презентации из MS Word. Сортировщик слайдов. Форматирование слайда. Шаблон дизайна и цветовая схема. Редактирование образца слайда.</p> <p>Основы работы с мультимедиа. Добавление логотипа и гиперссылок. Организационная диаграмма, добавление и перемещение блоков, форматирование блоков.</p>
2.	<p>Обработка данных при помощи электронных таблиц Excel.</p>	<p>Понятие электронной таблицы. Лист Excel. Книга Excel. Ввод данных, автозаполнение ячеек. Форматирование листа. Стилль оформления. Форматы чисел. Добавление строк и столбцов. Размеры ячеек.</p> <p>Вычисления в Excel. Формулы и функции. Поиск ошибок. Сортировка данных. Фильтрация.</p> <p>Анализ данных, построение графиков и диаграмм. Мастер диаграмм. Настройка параметров диаграммы. Форматирование диаграммы. Погрешности, аппроксимация.</p> <p>Подготовка таблицы к печати. Скрытие строк и столбцов. Заголовки столбцов.</p> <p>Обработка экспериментальных данных в Excel (метод наименьших квадратов).</p>
3.	<p>Введение в язык программирования С. Основы синтаксиса.</p>	<p>Основы работы в среде <i>Microsoft Visual Studio</i>. Создание проекта «Win32 Console Application». Основные файлы проекта. Этапы компиляции программ.</p> <p>Структура программы. Простейший ввод/вывод. Пример составления простейшей программы. Отладка программ. Встроенные в среду программирования средства отладчика.</p> <p>Фундаментальные типы данных (bool, char, int, double и т.д.); константы,</p>

		<p>переменные, массивы. Арифметические операции. Приведение типов. Операции сравнения и логические. Побитовые операции. Истина и ложь. Условная операция.</p> <p>Операторы. Присваивания. Приоритет операторов.</p> <p><u>Лабораторная работа № С1.</u> Разработать программу, которая вводит фактические данные и выводит на экран таблицу заданного формата.</p> <p><u>Лабораторная работа № С2.</u> Арифметические операции и математические функции языка С (программирование алгебраических выражений).</p>
4.	<p>Управляющие операторы. Циклы. Функции. Указатель на функцию. Препроцессор языка С.</p>	<p>Оператор <i>if</i>. Оператор перехода <i>goto</i>. Метки.</p> <p>Организация циклов с предусловием - циклы <i>while</i> и <i>for</i>. Организация циклов с постусловием – цикл <i>do-while</i>. "Досрочное" прекращение цикла. Операторы <i>break</i>, <i>continue</i> и <i>return</i>.</p> <p>Выбор вариантов (оператор <i>switch</i>).</p> <p>Процедурный подход программирования. Определение, объявление и вызов функции. Передача параметров при вызове функции. Вызов функции с переменным числом параметров. Рекурсия.</p> <p>Указатель на функцию. Объявление переменных сложного типа. Ключевое слово <i>typedef</i>.</p> <p>Директивы препроцессора языка С. Макросы.</p> <p><u>Лабораторная работа № С3.</u> Условный оператор в языке С.</p> <p>Построить программу, которая вводит координаты точки (x, y) и определяет, попадает ли точка в заштрихованную область на рисунке.</p> <p><u>Лабораторная работа № С4.</u> Операторы цикла в языке С.</p> <p>Для ряда с заданной формулой общего члена подсчитать сумму его первых 10-ти членов и его сумму с заданной точностью.</p> <p><u>Лабораторная работа № С5.</u> Операторы цикла в языке С.</p> <p>Для функции $Y = f(X)$, график которой задан, вывести на экран значения Y для ряда равноотстоящих значений X в числовом и графическом виде.</p>
5.	<p>Указатели и адреса. Массивы. Строки.</p>	<p>Имена массивов как указатели. Адресная арифметика. Указатели как аргументы функций. Строка. Функции работы со строками.</p>

		<p>Функции работы с динамической памятью (<i>malloc/free/realloc</i>)</p> <p><u>Лабораторная работа № С6.</u> Работа с массивами.</p> <p>Объявив массив целых чисел и заполнив его случайными значениями, произвести обработку этого массива согласно индивидуальному заданию.</p> <p><u>Лабораторная работа № С7.</u> Указатели и массивы.</p> <p>Выполняется задание работы №6 с дополнительными условиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> • размер массива определяется в начале выполнения программы как случайное число в диапазоне 50 - 200; • в тексте программы запрещается применять операцию индексации. <p><u>Лабораторная работа № С8.</u> Работа с матрицами.</p> <p>Создать квадратную матрицу целых чисел размером 9x9 и произвести её обработку по заданному варианту.</p> <p><u>Лабораторная работа № С9.</u> Указатели, символьные строки и функции.</p> <p>Разработать функцию, которая выполняет обработку символьной строки согласно заданному варианту. При реализации функции запрещается пользоваться функциями библиотек языка С.</p>
6.	Пользовательские типы данных.	<p>Перечисления. Структуры, объединения, поля битов. Указатель на структуру. Линейные списки.</p> <p><u>Лабораторная работа № С10.</u> Структуры и массивы структур.</p> <p>Составить программу, в которой будут вводиться 7 - 10 строк таблицы из работы № 1 и выводится на экран таблица - сразу же после ввода и после сортировки ее по значениям в первом столбце. Для представления строк таблицы использовать тип данных «структура».</p>
7.	Структура программы и классы памяти.	<p>Глобальные и локальные переменные. "Время жизни" переменных: автоматические и статические переменные. Инициализация глобальных и локальных переменных.</p> <p>Модульный подход в программировании. Использование *.h файлов. Раздельная компиляция. Внешние (<i>extern</i>) и статические (<i>static</i>) глобальные переменные и функции.</p> <p><u>Лабораторная работа № С11.</u> Функции пользователя.</p> <p>Составить программу, которая решает</p>

		<p>задачу для лабораторной работы №8 с такими дополнительными условиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> • размерность матрицы должна вводиться при выполнении программы; • само решение задачи должно быть оформлено в виде функции, которой передается матрица и ее размерность. • предусмотреть два варианта передачи данных в функцию: 1) через её параметры и 2) посредством глобальных переменных. <p><u>Лабораторная работа № С12.</u> Конструирование программ из нескольких файлов.</p> <p>Для данных, обрабатывавшихся в лабораторных работах № 1 и № 10, разработать программу, которая обеспечивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • добавление новых строк в таблицу; • удаление строки с заданным номером из таблицы; • вывод на экран информации, которая сохраняется в строке с заданным номером; • вывод на экран всей таблицы.
--	--	--

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Система контроля знаний включает зачёт в конце 1-го семестра и устный экзамен в конце 2-го (промежуточная аттестация). К зачёту и экзамену допускаются студенты, успешно отчитавшиеся по тематическим самостоятельным работам. Для получения зачёта требуется дать письменный ответ на вопрос по одной из тем курса, решить на компьютере небольшую задачу по программированию и ответить на вопросы преподавателя. Экзамен проводится в устной форме и оценивается по четырехбалльной системе: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

- для экзамена

Вопросы к экзамену.

1. Что такое инкапсуляция, наследование, полиморфизм? Пояснить механизм реализации каждого из принципов объектно-ориентированного программирования в синтаксисе языка программирования Си++.
2. Классы. Конструкторы, деструктор. Оператор “::”. Статические методы и поля. Дружественные классы и функции (friend).

3. Перегрузка операторов и функций. Приведение типов, перегрузка оператора приведения типа, эксплицитные конструкторы (explicit).
4. Потоки ввода-вывода C++ (<iostream>, <fstream>, <sstream>) и их использование.
5. Динамическая память. Операторы new и delete. Ссылки. Массивы объектов.
6. Наследование, модификаторы доступа private, protected, public. Полиморфизм, виртуальные функции, виртуальный деструктор.
7. Чисто виртуальные функции, абстрактные классы. Множественное наследование, виртуальное наследование.
8. Обработка исключений Си++. Ключевые слова try, throw, catch, и их использование. Использование пространств имен (namespace, using).
9. Строковые классы C++ (string) и их использование. Инициализация значения, определение длины строки, поиск символа, поиск подстроки. Присваивание строк.
10. Обобщенное программирование. Шаблоны функций и классов.
11. Абстракции библиотеки STL (контейнеры, итераторы, алгоритмы, функционалы). Примеры работы с одним из основных контейнеров STL (vector, set, list, deque, map, valarray): инициализация, определение размера, считывание значения элемента, изменение значения элемента.
12. Алгоритмы: поиск с хэшированием, деревья бинарного поиска.
13. Система MATLAB. Ввод матриц. Операции суммирования элементов, транспонирования и диагонализации матрицы. Индексы. Подматрицы и использование оператора двоеточия. Основные функции линейной алгебры.
14. Генерирование матриц. Загрузка матриц. М-файлы. Объединение матриц. Удаление строк и столбцов.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)				
Оценка	2	3	4	5
РО и соответствующие виды оценочных средств				
Знания (контрольные работы, тесты)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (лабораторные работы)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (тематические самостоятельные работы)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

- для зачета:

Вопросы к зачету.

1. Базовые типы данных в Си. Формы представления констант. Операторы присваивания.
2. Массивы. Арифметические операторы: +, -, *, /, %, ++, --.
3. Структуры. Перечисляемый тип и объединения.
4. Условный оператор и множественный выбор (оператор switch).
5. Циклы: while, do, for. Операция запятая. Досрочное завершение итерации и цикла.
6. Передача параметров при вызове функции. Указатели.
7. Указатели. Получение адреса.
8. Операция раскрытия указателя. Два способа ссылки на элемент структуры по указателю.
9. Стандартные функции ввода/вывода.
10. Чтение/запись в файл.

11. Внешние и локальные переменные. Переменные типа auto и static, extern.
12. Инициализация массивов. Отличия в инициализации автоматических и статических переменных.
13. Динамическое распределение памяти. Функции malloc, calloc, free. Оператор sizeof.
14. Массивы и указатели.
15. Истина в Си. Логические операторы. Операции отношения.
16. Битовые операторы: &, |, ^, ~, >>, <<. Примеры использования.
17. Строка в Си. Напишите программу копирования одной строки в другую, не используя стандартные функции.
18. Компьютерная арифметика а) целых чисел, б) чисел с плавающей запятой.
19. Задачи линейной алгебры. Особенности компьютерной реализации метода Гаусса решения СЛАУ.
20. Решение нелинейных уравнений: метод деления отрезка пополам и метод простой итерации, их достоинства и недостатки.

Примерные задачи к зачёту:

1. Определить рекурсивную функцию для вычисления факториала $n!$
2. Определите функцию для нахождения максимального элемента двумерной таблицы с элементами типа int. Входные аргументы – таблица и ее два размера.
3. Написать функцию вычисления угла в градусах между 3-мерными векторами. С её помощью решить следующую задачу. На плоскости даны треугольник ABC и точка P. Создайте функцию, отвечающую на вопрос, принадлежит ли P треугольнику. (Точки представляйте структурами struct pnt {double x, y; }). Указание: вычислите сумму углов APB, BPC и CPA.
4. Напишите программу, вычисляющую а) значение машинного нуля и б) количество значащих цифр для чисел с плавающей точкой у используемого Вами типа компьютера. Сравните значения для чисел типа float и double. Для определения машинного нуля необходимо найти такое число ϵ , что $\epsilon/2=0$ (в смысле машинных вычислений). Для определения количества значащих чисел необходимо найти такое число ϵ , что $1 + \epsilon/2=1$ (в смысле машинных вычислений). Разработайте интерфейс, позволяющий пользователю вводить начальные значения ϵ с клавиатуры.
5. Напишите программу расчёта корней уравнения $\sin(x)=1+0.5x$ методом дихотомии с точностью до 10^{-6} . В программе предусмотрите также подсчёт и вывод количества потребовавшихся для решения итераций.
6. Напишите программу расчёта корней уравнения $\text{tg}(x)=2/x$ в диапазоне $0 < x < \pi/2$ методом простой итерации с точностью до 10^{-6} . В программе предусмотрите также подсчёт и вывод количества потребовавшихся для решения итераций.
7. Разработать и протестировать функцию, которая определяет в строке номер позиции слова с заданным номером. Предусмотреть работу функции при некорректном задании ее параметров.

8. Ресурсное обеспечение:

- **Перечень основной и дополнительной литературы.**
 1. Дьяконов В.П. MATLAB 7.*/R2006/R2007: Самоучитель / В.П. Дьяконов. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 768 с.
- **Перечень лицензионного программного обеспечения.**

ОС Microsoft Windows 7; ППП Microsoft Office 2013; Microsoft Visual Studio; Matlab R2015;

– **Описание материально-технического обеспечения.**

Компьютерный класс общего назначения № 373 (67,21 кв. м)

Оснащён лаборантской №374 (17,06 кв. м), общей с компьютерным классом №375, со входом в класс и выходом в коридор.

1) Основное оборудование

Доска маркерная настенная 2000x100 (1 шт.), экран для проектора напольный 180x180 (1 шт.), стол компьютерный для преподавателя 1500x200x750 (1 шт.), стол для компьютера 1200x1500x750 (13 шт.), стул подъёмно-поворотный (13 шт.), стул полумягкий (5 шт.), шкаф для одежды 750x510x200 (1 шт.), шкаф для книг с замками 720x400x200 (1 шт.), стол для проектора 500x650x700 (1 шт.), стол аудиторный одноместный 600x600x750 (2 шт.), стол для компьютера с полками (1 шт.), стол рабочий для специалиста 1300x600x750 (1 шт.), шкаф для учебных пособий 1226x445x2035 (1 шт.), стул подъёмно-поворотный (1 шт.).

2) Компьютерная техника и оргтехника

Коммутационный шкаф: SuperStack II HUB 24 ports, SuperStack II HUB 24 ports, SuperStrack 3 Switch 3300 TM 24 Ports, SuperStrack 3 Switch 3300 TM 24 Ports; маршрутизатор Linksys EA 6200 (1 шт.); компьютерные комплекты (15 компл.): Монитор Acer 21.5" G226HQL, 8ms, 1920*1080, (16*9), VGA; Системный блок: процессор Intel(R)_Core(TM)_i3-3240_CPU_3.40GHz, материнская плата MSI B75MA-E33, оперативная память DDR3 4.00 ГБ DVD-дисковод АТАPI iHAS122 W, жесткий диск TOSHIBA DT01ACA050 1Тб, звуковая карта Realtek High Definition Audio (встроенная) видеокарта: Intel(R) HD Graphics (встроенная), сетевая карта Realtek PCIe GBE Family Controller (встроенная), мышь Genius, клавиатура Genius).

3) Программное обеспечение

Windows 7 Professional (15 шт.), Microsoft Office Professional plus 2013 (15 шт.), Dr. Web Security Space (15 шт.), Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (15 шт.), Arc Gis Desktop Advance 10.2.2 (14 шт.), MATLAB R2015a (6 шт.), 7-ZIP 9.20 (14 шт.), Adobe Reader 11– Russian (15 шт.), Adobe® Flash® Player 12 (14 шт.), CCleaner Free 5.62 (14 шт.), Daemon Tools lite 4.48 (14 шт.), Debian GNU/Linux 3.2 (14 шт.), DirectX 11 (14 шт.), DOS Box 0.7.4 (15 шт.), Free Pascal 2.6.4 (14 шт.), FreeDOS (14 шт.), Google Chrome (15 шт.), Gretl 2016c (14 шт.), Java 7 update 45 (14 шт.), Java Eclipse (14 шт.), Java(TM) SE Development Kit 7 (14 шт.), k-lite codec pack 10.2 (14 шт.), Lazarus 1.2.4 (14 шт.), Masm (14 шт.), Microsoft .Net Framework 4.5 (15 шт.), Microsoft ASP.Net MVC – visual studio tools 2.0 (14 шт.), Microsoft ASP.Net MVC2 2.0 (14 шт.), Microsoft SQL server 2008 (14 шт.), Microsoft Visual C++ 2010 (14 шт.), Mik Tex 2.9 (14 шт.), Python 3.4.3 (14 шт.), QGIS 2.18 (14 шт.), Ramus Educational 1.1.1 (14 шт.), SAS Planet (14 шт.), Turbo C++ 4.0 (14 шт.), Win Djview 2.0.2 (14 шт.), WinDjView 2.1 (14 шт.), WinSCP 5.5.5: SFTP, FTP and SCP client (14 шт.), Yandex (15 шт.), R-3.6.1-win (14 шт.), RStudio-1.1.383

4) Средства защиты и оказания доврачебной медицинской помощи: огнетушитель ОУ-5 (1 шт.), аптечка первой помощи (1 компл.)

Компьютерный класс общего назначения № 375 (64,71 кв. м)

Оснащён лаборантской №374 (17,06 кв. м), общей с компьютерным классом №373, со входом в класс и выходом в коридор.

1) Основное оборудование

Экран настенный для проектора 180x180 (1 шт.); доска маркерная настенная 2000x100 (1 шт.); шкаф металлический двухсекционный 60x50x180 (1 шт.); стол компьютерный для преподавателя 1500x200x750 (1 шт.); стол для компьютера 1200x1500x750 (12 шт.); стол для проектора 500x650x700 (1 шт.); подставка для аппаратуры настольная (1 шт.); стул подъёмно-поворотный (12 шт.); стул полумягкий (1 шт.).

2) Компьютерная техника и оргтехника

Компьютерные комплекты (12 компл.): Монитор Acer 21.5" G226HQL, 8ms, 1920*1080, (16*9), VGA; Системный блок: процессор Intel(R)_Core(TM)_i3-3240_CPU_3.40GHz, материнская плата MSI B75MA-E33, оперативная память DDR3 4.00 ГБ DVD-дисковод АТАPI iHAS122 W, жесткий диск TOSHIBA DT01ACA050 1Тб, звуковая карта Realtek High Definition Audio (встроенная) видеокарта: Intel(R) HD Graphics (встроенная), сетевая карта Realtek PCIe GBE Family Controller (встроенная), мышь Genius, клавиатура Genius).

3) Программное обеспечение

Windows 7 Professional (12 шт.), Microsoft Office Professional plus 2013 (12 шт.), Dr. Web Security Space (12 шт.), Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (12 шт.), Arc Gis Desktop Advance 10.2.2 (12 шт.), 7-ZIP 9.20

(12 шт.), Adobe Reader 11– Russian (12 шт.), Adobe® Flash® Player 12 (12 шт.), CCleaner Free 5.62 (12 шт.), Daemon Tools lite 4.48 (12 шт.), Debian GNU/Linux 3.2 (12 шт.), DirectX 11 (12 шт.), DOS Box 0.7.4 (12 шт.), (12 шт.), Google Chrome (12 шт.), (12 шт.), Gretl 2016c (12 шт.), Java 7 update 45 (12 шт.), Java Eclipse (12 шт.), Java(TM) SE Development Kit 7 (12 шт.), k-lite codec pack 10.2 (12 шт.), Lazarus 1.2.4 (12 шт.), Masm (12 шт.), Microsoft.Net Framework 4.5 (12 шт.), Python 3.4.3 (12 шт.), QGIS 2.18 (12 шт.), R-3.6.1-win (12 шт.), RStudio-1.1.383 (12 шт.), SAS Planet (12 шт.), Turbo C++ 4.0 (12 шт.), WinDjView 2.1 (12 шт.), WinSCP 5.5.5: SFTP, FTP and SCP client (12 шт.), Yandex (12 шт.)

4) Средства защиты и оказания доврачебной медицинской помощи: огнетушитель ОУ-5 (1 шт.); аптечка первой помощи (1 компл.)

9. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в общей характеристике ОПОП.

10. Язык преподавания русский.

11. Преподаватель (преподаватели).

Старший преподаватель кафедры физики и геофизики Андрей Валерьевич Сулимов.

12. Автор (авторы) программы.

Старший преподаватель кафедры физики и геофизики Андрей Валерьевич Сулимов.