

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.14.03 ИНФОРМАТИКА

---

Вычислительная физика

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.03.02 Физика

---

Направленность (профиль)

03.03.02.33 Фундаментальная и прикладная физика

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2022

---

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

профессор, С.И.Бурков

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Вычислительная физика» является приобретение практических навыков использования современных информационных технологий для решения научных и прикладных задач.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- ознакомление студентов с рядом основных вычислительных методов, применяемых при решении физических задач и при обработке данных эксперимента, способами их оптимальной реализации на компьютере, оценками погрешности результата проводимых расчетов методами математического моделирования в программе Matlab;

- изучение основ вычислительной физики в контексте физической методологии, решения физических задач методами численного эксперимента;

- подготовка к осознанному использованию компьютера, математических пакетов прикладных программ; изучение компьютерных технологий вычислений в математическом моделировании реальных физических явлений и процессов.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</b>	
ОПК-3.1: Понимает принципы работы современных информационных технологий	основны вычислительных методов, применяемые при решении физических задач и при обработке данных эксперимента, способы их оптимальной реализации на компьютере, оценки погрешности результата проводимых расчетов методами математического моделирования в программе Matlab
ОПК-3.2: Использует основные методы программирования и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	использовать математические пакеты прикладных программ способностью выполнять требования информационной безопасности

ОПК-3.3: Владеет методами информационных технологий для решения профессиональных задач с использованием полученных знаний в области физики	
--	--

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Основные принципы работы с пакетом MatLab.</b>									
	1. Назначения, принципы функционирования и использования комплекса MATLAB. Арифметические вычисления. Формат вывода результата вычислений. Вычисление элементарных функций. Присвоение переменных. Сохранение рабочей среды. Просмотр переменных Режим прямых вычислений. Простые переменные и основные типы данных в Matlab. Формы представления действительных и комплексных чисел, способы ввода матриц, операции над матрицами. Элементарные математические выражения. Операторы и встроенные функции Matlab. Функции пользователя	4							

2. Пошаговые вычисления в командной строке (переменные рабочего пространства; индексированные переменные; выбор формата отображения числовых данных; арифметические выражения; построение графиков функций одной переменной; деловая графика). Иерархия типов данных в MATLAB..						2		
3.							8	
<b>2. Графика в пакете MatLab. Основы</b>								
1. Графические возможности системы Matlab. Встроенные графические функции рисования графиков функций одной и двух переменных plot, polar, plot3, mesh, surf: возможности, синтаксис, таблицы управляющих символов. Построение и анализ графиков функций одной и двух переменных, управление графическим окном. Построение линий уровня с помощью функции contour. Семейство функций ezplot. Научная графика. Представление векторных данных (диаграммы векторных данных; гистограммы векторных данных). Представление матричных данных. Графики функций. Графики функций одной переменной (графики в линейном масштабе; изменение свойств линий; оформление графиков; графики функций двух переменных).						4		
2. Итерационные методы решения нелинейных уравнений. Метод Ньютона.						8		
3. Элементы численного интегрирования						6		
4. Элементы численного решения дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши для ОДУ первого, второго порядка методами Эйлера и Рунге-Кутты.			4					

5. Интерполяционный многочлены				2				
6.							8	
<b>3. Пользовательский ввод и вывод результата на экран. GUID</b>								
1. Основы программирования в системах Matlab. Различные типы m-файлов. Особенности работы с программами-функциями. Управление последовательностью исполнения операторов: оператор условия if, оператор переключения switch, оператор условия while, оператор цикла for. Принципы программирования GUIDE Проектирование интерфейса. Стандартные диалоговые окна Динамическое создание интерфейсных элементов (командная кнопка (Push Button); кнопка, фиксирующаяся в утопленном состоянии; рамки, индикаторы альтернативных и неальтернативных комбинаций; ввод, редактирование и отображение текстов; списки строк; линейка прокрутки). Создание всплывающего меню. Создание диалогового окна общего назначения (dialog). Окно с сообщением об ошибке (errordlg). Окно со справочной информацией (helpdlg). Стандартное окно для ввода строк (inputdlg). Окно выбора из списка (listdlg). Диалоговое окно с сообщением (msgdlg). Интерактивная настройка параметров страницы (pagedlg). Диалоговая страница (pagesetupdlg). Окно настройки параметров печати (printdlg)	4							
2. Метод простой итерации и сжимающих отображений					6			
3.							10	
<b>4. Численное</b>								



<p>1. Решение нелинейных уравнений. Системы нелинейных уравнений.  Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).  Определитель и обратная матрица. Собственные значения и собственные векторы. Интерполяция зависимостей.  Аппроксимация функций. МНК.  Численное интегрирование. Многомерное численное интегрирование.  Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений.  Ряд и интеграл Фурье. Преобразование Фурье.  Методы одномерной оптимизации.  Методы многомерной оптимизации.  Решение уравнений в частных производных.  Классификация дифференциальных уравнений с частными производными. Решение уравнений эллиптического типа.  Решение уравнений параболического типа.  Решение уравнений гиперболического типа..</p>	6							
2. Решение задачи о минимуме потенциальной энергии системы грузов методом градиентного спуска					4			
3. Упругие и неупругие столкновения.					4			
4. Колебания маятника. Колебательный контур. Колебания линейной цепочки.			4					
5. Сложение гармонических колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу.					6			
6. Моделирование процессов, описываемых системой дифференциальных уравнений. Маятник. Планеты.			8					

7.							10	
Bcero	18		18		36		36	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Шампайн Л. Ф., Гладвел И., Томпсон С. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием MATLAB: учебное пособие(Москва: Лань).
2. Плохотников К. З. Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB : курс лекций: учеб. пособие для вузов по спец. 010701.65 -"Физика(Москва: Горячая линия-Телеком).
3. Поршнев С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab(Санкт-Петербург: Лань).
4. Немцова Т.И., Голова С. Ю., Абрамова И. В., Гагарина Л. Г. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке ОБЪЕКТ PASCAL: учебное пособие(Москва: ФОРУМ-ИНФРА-М).
5. Давыдова Н. А., Боровская Е. В. Программирование: учебное пособие (Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний).
6. Плохотников К. Э. Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB: курс лекций(Москва: Горячая линия-Телеком).
7. Агафонов Е. Д. Компьютерное моделирование в пакете MATLAB/SIMULINK: метод. указ. к выполнению лаб. работ для студентов направления 230100.62 "Информатика и вычислит. техника"(Красноярск: ИПК СФУ).
8. Тегай С. Ф. Вычислительная физика (практикум на ЭВМ): учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы [для студентов 1 курса спец. 010701.65 «Физика», 010708.65 «Биохимическая физика»](Красноярск: СФУ).
9. Царев Р. Ю., Пупков А. Н., Самарин В. В., Мыльникова Е. В. Информатика и программирование: учебное пособие для студентов вузов(Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. При изучении дисциплины используется программное обеспечение – MatLab R2008 и выше.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. ИСС не используются.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса необходимо:

- для проведения лекционных занятий и практических занятий – оснащенные проекционной и компьютерной техникой учебные аудитории;
- для выполнения практических заданий по дисциплине у каждого обучающегося должен быть доступ к компьютеру, на котором должна быть установлена современная версия интернет-браузера, программное обеспечение MatLab R2008 и выше.
- лабораторные проводятся в компьютерных классах не менее чем на 12-15 рабочих мест, желательно оснащенных интерактивной доской.