

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Базовая кафедра физики  
твердого тела и нанотехнологий  
(Б-ФТТН\_ИИФР)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Базовая кафедра физики твердого  
тела и нанотехнологий (Б-  
ФТТН\_ИИФР)**

наименование кафедры

**канд. физ.-мат. наук П.П.Турчин**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРАКТИКУМ НА ЭВМ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 Практикум на ЭВМ

Направление подготовки / 03.03.02 Физика 03.03.02.01  
специальность Фундаментальная физика 2018г.

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

030000 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 03.03.02 Физика 03.03.02.01 Фундаментальная физика

---

2018г.

---

Программу  
составили

Профессор, С.И. Бурков

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины 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

| <b>ПК-5: способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований</b> |   |
|---|---|
| Уровень 1   | методы построения математических моделей, их упрощения; технические и программные средства моделирования; стандартные программные средства для решения задач в области автоматизации физического эксперимента; методы физических исследований и измерений; Источники погрешностей и их классификацию; Физические принципы, законы и теории; принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; методы построения моделирующих алгоритмов |
| Уровень 1   | реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; работать с каким либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования Matlab и др.; использовать основные методы построения математических моделей   |

|           |   |
|-----------|---|
|           | процессов, систем, их элементов и систем управления; описывать физические явления и процессы, используя научную терминологию; Обработать результаты измерений с помощью программы MatLab, Анализировать экспериментальные данные в программных пакетах, Представлять различными способами физическую информацию   |
| Уровень 1 | навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования; численными методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования; навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов |

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения данной дисциплины необходимы знания курса «Информатика», «Программирование». Студент должен обладать навыками работы на компьютере, уметь анализировать и обобщать воспринимаемую информацию. Курс направлен, в основном, на приобретение студентом практических навыков применения компьютеров для решения задач физики, которые формируются постепенно путем приобретения опыта решения все более сложных задач из разных разделов физики. Дисциплина дает знания, необходимые для математического моделирования различных физических явлений, изучаемых в курсах «Электричество и магнетизм», «Механика», «Молекулярная физика» и др.; а также является основой для последующего изучения курса «Численные методы и математическое моделирование».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания курса «Информатика», «Программирование». Студент должен обладать навыками работы на компьютере, уметь анализировать и обобщать воспринимаемую информацию. Курс направлен, в основном, на приобретение студентом практических навыков применения компьютеров для решения задач физики, которые формируются постепенно путем приобретения опыта решения все более сложных задач из разных разделов физики. Дисциплина дает знания, необходимые для математического моделирования различных физических явлений, изучаемых в курсах «Электричество и магнетизм», «Механика», «Молекулярная физика» и др.; а также является основой для последующего изучения курса «Численные методы и математическое моделирование».

## 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы                         | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад. час) | Семестр          |
|--|---|------------------|
|  |   | 3                |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>       | <b>2 (72)</b>                               | <b>2 (72)</b>    |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>1,44 (52)</b>                            | <b>1,44 (52)</b> |
| занятия лекционного типа                   | 0,5 (18)                                    | 0,5 (18)         |
| занятия семинарского типа                  |   |                  |
| в том числе: семинары                      |   |                  |
| практические занятия                       |   |                  |
| практикумы                                 |   |                  |
| лабораторные работы                        | 0,94 (34)                                   | 0,94 (34)        |
| другие виды контактной работы              |   |                  |
| в том числе: групповые консультации        |   |                  |
| индивидуальные консультации                |   |                  |
| иная внеаудиторная контактная работа:      |   |                  |
| групповые занятия                          |   |                  |
| индивидуальные занятия                     |   |                  |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>0,56 (20)</b>                            | <b>0,56 (20)</b> |
| изучение теоретического курса (ТО)         |   |                  |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) |   |                  |
| реферат, эссе (Р)                          |   |                  |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет   | Нет              |
| курсовая работа (КР)                       | Да  | Да               |
| <b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>    |   |                  |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины                                     | Занятия лекционного типа (акад. час) | Занятия семинарского типа                       |  | Самостоятельная работа, (акад. час) | Формируемые компетенции |
|-------|---|--------------------------------------|---|--|-------------------------------------|-------------------------|
|       |   |                                      | Семинары и/или Практические занятия (акад. час) | Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час) |                                     |                         |
| 1     | 2   | 3                                    | 4   | 5  | 6                                   | 7                       |
| 1     | Основные принципы работы с пакетом MatLab.                            | 4                                    | 0   | 2  | 4                                   | ПК-5                    |
| 2     | Графика в пакете MatLab. Основы программирования в MATLAB             | 4                                    | 0   | 14   | 4                                   | ПК-5                    |
| 3     | Пользовательский ввод и вывод результата на экран. GUID               | 4                                    | 0   | 6  | 4                                   | ПК-5                    |
| 4     | Численное дифференцирование, интегрирование. Алгебраические уравнения | 6                                    | 0   | 12   | 8                                   | ПК-5                    |
| Всего |   | 18                                   | 0   | 34   | 20                                  |                         |

#### 3.2 Занятия лекционного типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в академических часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |                      | Всего                       | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | <p>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</p> | 4 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|



|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | <p>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).</p> | 4 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|

|   |   |  |   |   |   |
|---|---|--|---|---|---|
| 3 | 3 | <p>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 GUDE 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 (printd</p> | 4 | 0 | 0 |
|---|---|--|---|---|---|

|           |   |  |    |   |   |
|-----------|---|--|----|---|---|
| 4         | 4 | <p>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  | 0 | 0 |
| Результат |   |  | 18 | 0 | 0 |

### 3.3 Занятия семинарского типа

|  |  |  |                     |  |  |
|--|--|--|---------------------|--|--|
|  |  |  | Объем в акад. часах |  |  |
|--|--|--|---------------------|--|--|

|       |  |  |       |                                    |                                  |
|-------|--|--|-------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |  |  | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| Всего |  |  |       |                                    |                                  |

### 3.4 Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий   | Объем в акад. часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|--|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |  | Всего               | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1     | 1                    | 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                   | 0                                  | 0                                |
| 2     | 2                    | Итерационные методы решения нелинейных уравнений. Метод Ньютона.   | 4                   | 0                                  | 0                                |
| 3     | 2                    | Элементы численного интегрирования   | 4                   | 0                                  | 0                                |
| 4     | 2                    | Элементы численного решения дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши для ОДУ первого, второго порядка методами Эйлера и Рунге-Кутта.  | 4                   | 0                                  | 0                                |
| 5     | 2                    | Интерполяционный многочлен   | 2                   | 0                                  | 0                                |
| 6     | 3                    | Метод простой итерации и сжимающих отображений   | 6                   | 0                                  | 0                                |
| 7     | 4                    | Решение задачи о минимуме потенциальной энергии системы грузов методом градиентного спуска   | 2                   | 0                                  | 0                                |
| 8     | 4                    | Упругие и неупругие столкновения.  | 2                   | 0                                  | 0                                |

|       |   |   |    |   |   |
|-------|---|---|----|---|---|
| 9     | 4 | Колебания маятника.<br>Колебательный контур.<br>Колебания линейной<br>цепочки.                          | 2  | 0 | 0 |
| 10    | 4 | Сложение гармонических<br>колебаний. Биения. Фигуры<br>Лиссажу.   | 2  | 0 | 0 |
| 11    | 4 | Моделирование процессов,<br>описываемых системой<br>дифференциальных<br>уравнений. Маятник.<br>Планеты. | 2  | 0 | 0 |
| 12    | 4 | Моделирование<br>Броуновского движение<br>(случайные блуждания).  | 2  | 0 | 0 |
| Итого |   |   | 24 | 0 | 0 |

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

|      | Авторы,<br>составители   | Заглавие   | Издательство,<br>год  |
|------|--|--|-----------------------|
| Л1.1 | 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, 2012 |
| Л1.2 | Царев Р. Ю.,<br>Пупков А. Н.,<br>Самарин В. В.,<br>Мыльникова Е.<br>В. | Информатика и программирование:<br>учебное пособие для студентов вузов   | Красноярск: СФУ, 2014 |

#### **5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

| 6.1. Основная литература |                        |          |                      |
|--------------------------|------------------------|----------|----------------------|
|                          | Авторы,<br>составители | Заглавие | Издательство,<br>год |

|                                |  |   |  |
|--------------------------------|--|---|--|
| Л1.1                           | Шампайн Л. Ф.,<br>Гладвел И.,<br>Томпсон С.                            | Решение обыкновенных<br>дифференциальных уравнений с<br>использованием MATLAB: учебное<br>пособие   | Москва: Лань,<br>2009                            |
| Л1.2                           | Плохотников К.<br>З.   | Вычислительные методы. Теория и<br>практика в среде MATLAB : курс лекций:<br>учеб. пособие для вузов по спец.<br>010701.65 -"Физика   | Москва: Горячая<br>линия-Телеком,<br>2009        |
| Л1.3                           | Поршнева С. В.   | Компьютерное моделирование<br>физических процессов в пакете Matlab  | Санкт-<br>Петербург: Лань,<br>2011               |
| Л1.4                           | Немцова Т.И.,<br>Голова С. Ю.,<br>Абрамова И. В.,<br>Гагарина Л. Г.    | Программирование на языке высокого<br>уровня. Программирование на языке<br>OBJECT PASCAL: учебное пособие   | Москва: ФОРУМ<br>-ИНФРА-М, 2015                  |
| Л1.5                           | Давыдова Н. А.,<br>Боровская Е. В.                                     | Программирование: учебное пособие   | Москва:<br>БИНОМ,<br>Лаборатория<br>знаний, 2015 |
| Л1.6                           | Плохотников К.<br>Э.   | Вычислительные методы. Теория и<br>практика в среде MATLAB: курс лекций   | Москва: Горячая<br>линия-Телеком,<br>2016        |
| 6.2. Дополнительная литература |  |   |  |
|                                | Авторы,<br>составители   | Заглавие  | Издательство,<br>год                             |
| Л2.1                           | Агафонов Е. Д.   | Компьютерное моделирование в пакете<br>MATLAB/SIMULINK: метод. указ. к<br>выполнению лаб. работ для студентов<br>направления 230100.62 "Информатика и<br>вычислит. техника"   | Красноярск:<br>ИПК СФУ, 2011                     |
| 6.3. Методические разработки   |  |   |  |
|                                | Авторы,<br>составители   | Заглавие  | Издательство,<br>год                             |
| Л3.1                           | Тегай С. Ф.  | Вычислительная физика (практикум на<br>ЭВМ): учебно-методическое пособие для<br>практических занятий и самостоятельной<br>работы [для студентов 1 курса спец.<br>010701.65 «Физика», 010708.65<br>«Биохимическая физика»] | Красноярск:<br>СФУ, 2012                         |
| Л3.2                           | Царев Р. Ю.,<br>Пупков А. Н.,<br>Самарин В. В.,<br>Мыльникова Е.<br>В. | Информатика и программирование:<br>учебное пособие для студентов вузов  | Красноярск:<br>СФУ, 2014                         |

## 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

|    |   |               |
|----|---|---------------|
| Э1 | Сайт Национального открытого<br>университета ИНТУИТ | www.intuit.ru |
|----|---|---------------|

|    |                                       |   |
|----|---------------------------------------|---|
| Э2 | Сайт Евразийского открытого института | <a href="http://www.eoi.ru">http://www.eoi.ru</a> |
|----|---------------------------------------|---|

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

- весь материал курса поделен на темы, и каждая последующая тема является логическим продолжением предыдущей, поэтому изучение курса рекомендуется последовательно;

- для закрепления теоретического материала курс содержит тесты, лабораторные работы, вариант задания к лабораторной работе (практическое задание);

- для самостоятельного изучения материалов курса студент может воспользоваться методическими указаниями, в частности: <http://study.sfu-kras.ru/course/view.php?id=544>, <http://study.sfu-kras.ru/course/view.php?id=691>.

- после завершения изучения курса студент имеет возможность получить зачет. Для этого необходимо набрать проходной балл к концу семестра и успешно сдать все лабораторные работы (практические задания);

- в случае если по окончании изучения курса студент не набирает проходной балл, то зачет сдается устно, в общепринятом порядке, согласно сетке расписания.

Самостоятельная работа включает самостоятельную подготовку, т.е. самостоятельное изучение разделов, повторение лекционного материала и материала учебников, подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и т.д. Этот вид самостоятельной работы контролируется на практических занятиях.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

|       |   |
|-------|---|
| 9.1.1 | При изучении дисциплины используется программное обеспечение – MatLab R2008 и выше. |
|-------|---|

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

|       |                      |
|-------|----------------------|
| 9.2.1 | ИСС не используются. |
|-------|----------------------|

## **10 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.