



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»**

**Кафедра радиофизики и радиоэлектроники**



Декан ~~Буднев Н.М.~~

«11» июня 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины **Б1.О.14.02 Численные методы и программирование**

Направление подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки **Электронный и программный инжиниринг**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Согласовано с УМК физического факультета

Протокол № 50 от «11» июня 2025 г.

Председатель ~~Буднев Н.М.~~

Рекомендовано кафедрой радиофизики и радиоэлектроники:

Протокол № 14 от «10» июня 2025 г.

Зав. кафедрой ~~Колесник С.Н.~~

Иркутск 2025 г.

## Содержание

|                                                                                                                                                     |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                   | 3 |
| II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО .....                                                                                                      | 3 |
| III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                             | 3 |
| IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                         | 4 |
| 4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов ..... | 4 |
| 4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....                                                                      | 5 |
| 4.3. Содержание учебного материала .....                                                                                                            | 6 |
| 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....                                                                        | 6 |
| 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС) .....                        | 6 |
| 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....                                                                     | 6 |
| 4.5. Примерная тематика курсовых работ .....                                                                                                        | 6 |
| V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                | 7 |
| VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                            | 7 |
| 6.1. Учебно-лабораторное оборудование: .....                                                                                                        | 7 |
| 6.2. Программное обеспечение: .....                                                                                                                 | 7 |
| 6.3. Технические и электронные средства: .....                                                                                                      | 7 |
| VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....                                                                                                               | 7 |
| VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....                                                                    | 7 |

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели:** научить применять знания языка C++ для написания различных алгоритмов, в том числе алгоритмов численного моделирования

**Задачи:** изучение численных методов, изучение основ графического вывода информации и результатов численного моделирования, изучение алгоритмизации

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина (модуль) Б1.О.14.02. Численные методы и программирование относится к обязательной части программы.

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: алгоритмы и основы программирования, математический анализ.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: основы робототехники, дифференциальные и интегральные уравнения, теория колебаний, теория и обработка информации, обработка данных на языке Python, компьютерные вычислительные сети, Web-программирование, технологии искусственного интеллекта.

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

| Компетенция                                                                                                                   | Индикаторы компетенций                                                                                           | Результаты обучения                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем. | ИДКОПК-8.2. Применяет методы и различные средства для проектирования информационных и автоматизированных систем. | Знать: численные методы и основы математического моделирования<br>Уметь: реализовывать на языке C++ численные алгоритмы<br>Владеть: основами работы с математическими пакетами моделирования |

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

##### 4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

| №<br>п/п | Раздел дисциплины/тема                                  | Семестр | Всего часов | Из них практическая<br>подготовка обучающихся | Виды учебной работы,<br>включая самостоятельную работу обучающихся,<br>практическую подготовку и трудоемкость<br>(в часах) |                         |              |                           | Форма текущего<br>контроля<br>успеваемости |
|----------|---------------------------------------------------------|---------|-------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------------------------|
|          |                                                         |         |             |                                               | Контактная работа преподавателя с<br>обучающимися                                                                          |                         |              | Самостоятельная<br>работа |                                            |
|          |                                                         |         |             |                                               | Лекция                                                                                                                     | Лабораторное<br>занятие | Консультация |                           |                                            |
| 1        | 2                                                       | 3       | 4           | 5                                             | 6                                                                                                                          | 7                       | 8            | 9                         | 10                                         |
| 1        | Тема 1. Численные методы и алгоритмы                    | 2       | 34,2        |                                               | 4                                                                                                                          | 16                      | 0,2          | 14                        | Сдача<br>лабораторных<br>заданий на ПК     |
| 2        | Тема 2. Вывод графики                                   | 2       | 34,2        |                                               | 4                                                                                                                          | 16                      | 0,2          | 14                        |                                            |
| 3        | Тема 3. Методы интерполяции и<br>аппроксимации          | 2       | 34,2        |                                               | 4                                                                                                                          | 16                      | 0,2          | 14                        |                                            |
| 4        | Тема 4. Численное решение<br>дифференциальных уравнений | 2       | 34,2        |                                               | 4                                                                                                                          | 16                      | 0,2          | 14                        |                                            |
| 5        | Тема 5. Математические пакеты                           | 2       | 35,2        |                                               | 4                                                                                                                          | 16                      | 0,2          | 15                        |                                            |

#### 4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| Семестр                                                | Название раздела, темы                               | Самостоятельная работа обучающихся                                       |                  |                     | Оценочное средство                        | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                        |                                                      | Вид самостоятельной работы                                               | Сроки выполнения | Трудоемкость (час.) |                                           |                                                        |
| 1                                                      | Тема 1. Численные методы и алгоритмы                 | Работа с учебником, справочной литературой, первоисточниками, конспектом | 1-3 нед.         | 14                  | Результат выполнения лабораторных заданий |                                                        |
| 2                                                      | Тема 2. Вывод графики                                |                                                                          | 4-6 нед.         | 14                  |                                           |                                                        |
| 3                                                      | Тема 3. Методы интерполяции и аппроксимации          |                                                                          | 7-9 нед.         | 14                  |                                           |                                                        |
| 4                                                      | Тема 4. Численное решение дифференциальных уравнений |                                                                          | 10-15 нед.       | 14                  |                                           |                                                        |
| 5                                                      | Тема 5. Математические пакеты                        |                                                                          | 16-20 нед.       | 15                  |                                           |                                                        |
| Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) |                                                      |                                                                          |                  | 71                  |                                           |                                                        |

### 4.3.Содержание учебного материала

Тема 1.

Численные методы: метод деления отрезка пополам, метод Монте-Карло, численное интегрирование.

Тема 2.

Построение графика функции, преобразование системы координат.

Тема 3.

Методы интерполяции и аппроксимации: метод наименьших квадратов, многочлен Лагранжа, кубические сплайны.

Тема 4.

Численное решение дифференциальных уравнений: метод Эйлера, метод Рунге-Кутты.

Тема 5.

Математическое моделирование в специализированных пакетах.

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

| №<br>п/п | №<br>раздела<br>и темы | Наименование<br>семинаров,<br>практических и<br>лабораторных<br>работ | Трудоемкость<br>(час.) |                                      | Оценочные<br>средства                | Формируемые<br>компетенции               |
|----------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
|          |                        |                                                                       | Всего<br>часов         | Из них<br>практическая<br>подготовка |                                      |                                          |
| 1        | 2                      | 3                                                                     | 4                      | 5                                    | 6                                    | 7                                        |
| 1        | Тема 1-5               | Лабораторные задания на ПК                                            | 80                     |                                      | Демонстрация работы программы и кода | <i>ОПК-8,<br/>ИДК<sub>ОПК-8.2.</sub></i> |

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

| №<br>п/п | Тема     | Задание                                                                | Формируемая компетенция | ИДК                           |
|----------|----------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1        | 2        | 3                                                                      | 4                       | 5                             |
| 1        | Тема 1-5 | Осмысление материала лекций, воспроизведение и анализ лекционного кода | <i>ОПК-8</i>            | <i>ИДК<sub>ОПК-8.2.</sub></i> |

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для успешного закрепления навыков программирования рекомендуется студентам во время самостоятельной работы воспроизводить и анализировать коды, изучаемые на лекции, модифицировать их по своему усмотрению.

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ

Выполнение курсовых работ не предусмотрено учебным планом

## **V.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) перечень литературы**

1. Технологии программирования. Технология программирования на C/C++: учебное пособие, Кривцов А.Н., Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, 2021, 274 с. (<https://e.lanbook.com/book/279680>)
2. Алгоритмизация и программирование. Основы программирования на C/C++: учебное пособие, Кривцов А.Н., Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, 2020, 202 с. (<https://e.lanbook.com/book/180057>)

### **б) периодические издания**

### **в) список авторских методических разработок**

### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Поисковые системы Google, Yandex.
2. Электронные ресурсы доступные по логину и паролю, предоставляемые Научной библиотекой ИГУ.

## **VI.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1.Учебно-лабораторное оборудование:**

Класс ЭВМ, аудитория 323А, оснащенная вычислительной техникой, специальным ПО и свободным доступом в сеть Internet.

### **6.2.Программное обеспечение:**

Microsoft Visual Studio 2019 Community

### **6.3.Технические и электронные средства:**

Мультимедийный проектор, экран (по необходимости), меловая или маркерная доска.

## **VII.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

На лекциях происходит написание и анализ кода, а также разбор результатов его выполнения. Лабораторные работы проводятся с использованием ПЭВМ с последующей защитой, демонстрацией работы программ и их кода с пояснениями.

## **VIII.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Текущий контроль осуществляется по результатам работы студента на лабораторных работах, качеству написанного кода и данных к нему пояснений.

Промежуточная аттестация в виде зачета принимается на основании выполнения студентом всех лабораторных заданий на программирование по всем темам курса.

Примерный перечень лабораторных заданий и вариантов к ним:

Задание 1. Методом деления отрезка пополам найти приближенное решение трансцендентного уравнения на заданном интервале с точностью 0.001:

- 1)  $\cos(x) = x$  на интервале  $[0..2]$
- 2)  $\cos(x) = x^2$  на интервале  $[0..5]$

Задание 2. Численно рассчитать заданный определенный интеграл на интервале:

- 1)  $F(x) = x^2$  на интервале  $[0..5]$
- 2)  $F(x) = \sin(x)$  на интервале  $[0..1]$

Задание 3. Вывести в окно график функции  $y(x) = \ln(x)$  на интервале  $[1..5]$

Пример тестовых заданий для проверки сформированности компетенции ОПК-8:

- 1) Как называется нахождение неизвестных промежуточных значений некоторой функции, по имеющемуся дискретным набору её известных значений?
  - a) интерполяция
  - b) аппроксимация
  - c) экстраполяция
  - d) модуляция
- 2) Как называется функция в математике, область определения которой разбита на конечное число отрезков, на каждом из которых она совпадает с некоторым алгебраическим многочленом?
  - a) интервал
  - b) отрезок
  - c) сплайн
  - d) дуг
- 3) Семейство кривых, являющихся частным случаем многочленов Бернштейна, применяемые в компьютерном проектировании и графике?
  - a) кривые Эйлер
  - b) кривые Безье
  - c) кривые Лагранжа
  - d) кривые Ньютона
- 4) Метод численного интегрирования, основанный на кусочной замене интегрируемой функции параболой?
  - a) метод Симпсона
  - b) метод деления пополам
  - c) метод характеристик
  - d) метод трапеции
- 5) Название расширяемого языка разметки, использующего теги для описания структуры произвольных данных, подобно языку html?
  - 1) json
  - 2) xml
  - 3) http
  - 4) ftp
- 6) Название процесса упорядочивания элементов произвольного множества по какому-либо признаку?
  - a) сортировка
  - b) маркировка
  - c) поиск
  - d) объединение

Разработчик:



доцент, Безлер И.В.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**.

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики и радиоэлектроники  
«10» июня 2025 г. протокол № 14

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Колесник С.Н.

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*