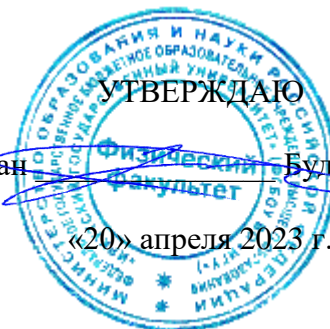




**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра радиофизики и радиоэлектроники



УТВЕРЖДАЮ
Декан ~~_____~~ Буднев Н.М.

«20» апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

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

Направление подготовки **03.03.03 Радиофизика**

Направленность (профиль) подготовки **Радиофизика: радиоэлектронные устройства, обработка сигналов и автоматизация**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Согласовано с УМК физического факультета

Протокол №38 от «18» апреля 2023 г.

Председатель ~~_____~~ Буднев Н.М.

Рекомендовано кафедрой радиофизики и радиоэлектроники:

Протокол № 7 от «27» февраля 2023 г.

И.О. зав. кафедрой ~~_____~~ Колесник С.Н.

Иркутск 2023 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
И.О. зав. кафедрой _____ Колесник С.Н.	9

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 **03.03.03 Радиофизика**.

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

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</i>	<i>ИДК_{ОПК3.3}. Создает программный код для решения задач профессиональной деятельности в области радиофизики.</i>	Знать: численные методы и основы математического моделирования Уметь: реализовывать на языке C++ численные алгоритмы Владеть: основами работы с математическими пакетами моделирования

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет

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

№ п/н	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекция	Лабораторное занятие	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Тема 1. Численные методы и алгоритмы	2	19,2		4	12	0,2	3	Сдача лабораторных заданий на ПК
2	Тема 2. Вывод графики	2	19,2		4	12	0,2	3	
3	Тема 3. Методы интерполяции и аппроксимации	2	20,2		4	12	0,2	4	
4	Тема 4. Численное решение дифференциальных уравнений	2	21,2		4	12	0,2	5	
5	Тема 5. Математические пакеты	2	20,2		4	12	0,2	4	

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.	3	Результат выполнения лабораторных заданий	
2	Тема 2. Вывод графики		4-6 нед.	3		
3	Тема 3. Методы интерполяции и аппроксимации		7-9 нед.	4		
4	Тема 4. Численное решение дифференциальных уравнений		10-15 нед.	5		
5	Тема 5. Математические пакеты		16-20 нед.	4		
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				19		

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

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1-5	Лабораторные задания на ПК	60		Демонстрация работы программы и кода	<i>ОПК-3, ИДКОпк3.3.</i>

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

№ 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-3</i>	<i>ИДКОпк3.3.</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) $\text{Cos}(x) = x$ на интервале $[0..2]$
- 2) $\text{Cos}(x) = x^2$ на интервале $[0..5]$

Задание 2. Численно рассчитать заданный определенный интеграл на интервале:

- 1) $F(x) = x^2$ на интервале $[0..5]$
- 2) $F(x) = \text{Sin}(x)$ 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-3:

- 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 и учитывает рекомендации ПООП по направлению и профилю подготовки **03.03.03 Радиофизика**.

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики и радиоэлектроники «27» февраля 2023 г. протокол № 7

И.О. зав. кафедрой  Колесник С.Н.

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