


Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Донецкий государственный университет»

Факультет физико-технический  
Кафедра радиофизики и инфокоммуникационных технологий



УТВЕРЖДАЮ  
проректор

 П.А. Машаров  
«29» марта 2024 г.

МП

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

---

Укрупненная группа направлений подготовки	10.00.00 Информационная безопасность
Программа высшего образования	Программа бакалавриат
Направление подготовки	10.03.01 Информационная безопасность
Профиль подготовки	Безопасность автоматизированных систем
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная


Рабочая программа адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «**Численные методы в решении задач профессиональной деятельности**» для обучающихся по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (Профиль: Безопасность автоматизированных систем), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 ноября 2020 г. № 1427 (с изм. и доп.). Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

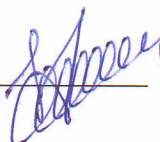
Разработчик:

Доцент  
кафедры радиофизики  
и инфокоммуникационных технологий

 О.Г. Шелехова

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры радиофизики и инфокоммуникационных технологий  
Протокол от 26.03.2024 г. № 16

Заведующий кафедрой

 В.В. Данилов

СОГЛАСОВАНО:

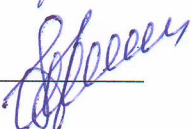
И.о. декана физико-технического факультета  
28.03.2024 г.

 С.А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета  
Протокол от 27.03.2024 г. № 2  
Председатель

 В. Н. Котенко

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  
д-р тех. наук, проф.  
26.03.2024 г.

 В.В. Данилов

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной дисциплины программы бакалавриата: Основы информатики, Дискретная математика, Основы информационных технологий.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Защита информации в компьютерных сетях, Системы автоматизированного развертывания приложений, является основой для прохождения практик; используются при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	10.03.01 Информационная безопасность (Программа бакалавриата: 10.03.01 Информационная безопасность (Профиль: Безопасность автоматизированных систем))
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД.12. Численные методы в решении задач профессиональной деятельности
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор вуза
Количество зачетных единиц / всего часов	4 / 144

### 2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная, всего	2	3	34	34	-	76	144	экзамен

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоить различные подходы к решению практических вычислительных задач профессиональной деятельности и понимать теоретические основы методов вычислений. Сформировать систематические знания, представления, умения и навыки, необходимые для проведения математических расчётов, математического моделирования и последующего анализа результатов при решении профессиональных задач и знаний студентов о фундаментальных понятиях и общих принципах функционирования современной электротехнической аппаратуры.

## 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 4.1. Компетенции

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-6. Обладает базовыми	ОПК-4.2. Способен администрировать	ОПК-4.2.1. Знает современные программные средства системного и прикладного

знаниями в области электроники и схемотехники и способен применять их для решения задач профессиональной деятельности.	операционные системы, применяемые в автоматизированных системах.	назначения отечественного и российского производства. Умеет использовать современные программные средства системного и прикладного назначения для решения задач информационной безопасности. ОПК-4.2.2. Умеет администрировать операционные системы, применяемые в автоматизированных системах.
--	--	--

## 5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
1. Введение в вычислительную математику	1.1. Числовая величина. 1.2. Абсолютная погрешность. 1.3. Относительная погрешность. 1.4. Оценки абсолютной и относительной погрешности. 1.5. Линейные оценки погрешности суммы, разности, произведения, частного и функции одной переменной. 1.6. Предельная абсолютная погрешность и линейная оценка абсолютной погрешности приближенного значения функции нескольких переменных.
2. Теория погрешностей	2.1. Общий подход к вычислению границ. 2.2. Вычисление границ произведения и частного. 2.3. Значащая цифра верная в широком и строгом смысле. 2.4. Округление чисел. 2.4 Метод статистического усреднения.
3. Работа с источниками программного обеспечения.	3.1. Постановка задачи решения линейной системы. 3.2. Прямые и итерационные методы. 3.3. Методы Гаусса, Крамера, обратной матрицы. 3.4. Метод Гаусса с выбором главных элементов в столбцах. 3.5. Применение метода вычисления обратных матриц. 3.6. Основные принципы работы в специализированной компьютерной среде Matlab. 3.7. Реализация прямых методов решения СЛАУ в компьютерной среде Matlab.
4. Итерационные методы решения СЛАУ	4.1. Основные понятия итерационных методов решения СЛАУ. 4.2. Погрешность метода. Количество итераций. 4.3. Метод простой итерации для линейных систем. 4.4. Метод Холнцкого. 4.5. Метод Якоби. 4.6. Метод Зейделя. 4.7. Реализация итерационных методов решения СЛАУ в компьютерной среде Matlab
5. Методы решения нелинейных и трансцендентных алгебраических уравнений	5.1. Корень уравнения. 5.2. Кратность корня, итерации. 5.3. Принцип последовательных приближений. 5.4. Отделение корней. 5.5. Уточнение корней. 5.6. Графический и аналитический способ отделения корней. 5.7. Метод дихотомии. 5.8. Метод хорд. 5.9. Метод простых итераций.

	5.10 Метод касательных. 5.11 Реализация методов решения нелинейных и трансцендентных уравнений в компьютерной среде Matlab
6. Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений	6.1. Системы нелинейных и трансцендентных уравнений. 6.2. Проблема существования решений. 6.3 Решение систем нелинейных и трансцендентных уравнений методом Ньютона. 6.4 Локализация корней. 6.5 Проблема сходимости метода. 6.6 Решение систем нелинейных уравнений в среде MatLab с помощью метода Ньютона и специальной функции solve.
7. Приближенное вычисление определенного интеграла на основе квадратурных формул.	7.1 Постановка задачи численного интегрирования. 7.2 Постановка задачи приближенного интегрирования. 7.3 Квадратурные формулы интегрирования. 7.4 Формула прямоугольников. 7.5 Метод трапеций. 7.6 Метод Симпсона. 7.7 Проблема точности вычисления. 7.8 Аналитическое и численное интегрирование. 7.9 Вычисление интеграла в символьном и численном виде в среде MatLab. 8.0 Определение количества точек разбиения для определенной точности.
8. Численные статистические методы интегрирования.	8.1. Суть статистических методов интегрирования. 8.2. Проблема погрешности. 8.3. Зависимость точности вычисления от количества точек. 8.4. Метод Монте-Карло как один из универсальных методов математической статистики. 8.5. Основной алгоритм вычисления определенных интегралов методом Монте-Карло. 8.6. Вычисление интегралов методом Монте-Карло в Matlab.
9. Интерполяция функций	9.1. Интерполяция, аппроксимация и экстраполяция. 9.2 Теоретическое обоснование методов интерполяции. 9.3 Полином Лагранжа. 9.4 Метод Ньютона. 9.5 Метод сплайнов. 9.6 Сплайн. 9.7 Кубический сплайн. 9.8 Метод прогонки.

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 6

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
1. Введение в вычислительную математику	3	3	-	8	14
2. Теория погрешностей	4	4	-	8	16
3. Работа с источниками программного обеспечения.	3	3	-	9	15
4. Итерационные методы решения СЛАУ	4	4	-	8	20

5. Методы решения нелинейных и трансцендентных алгебраических уравнений	4	4	-	9	17
6. Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений	4	4	-	8	16
7. Приближенное вычисление определенного интеграла на основе квадратурных формул.	4	4	-	9	22
8. Численные статистические методы интегрирования.	4	4	-	8	16
9. Интерполяция функций	4	4	-	9	17
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	34	34	-	76	144

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Контрольные вопросы

1. Какие виды погрешностей вы знаете.
2. Что такое устранимые и неустранимые погрешности. Приведите примеры.
3. Погрешность метода. Приведите примеры и укажите пути устранения.
4. Машинная погрешность. Приведите примеры и укажите пути устранения.
5. Обусловленная погрешность. Приведите примеры и укажите пути устранения.
6. Абсолютная и относительная погрешность. Чем отличаются и как вычисляются.
7. Погрешность измерений. Как определить верные и сомнительные цифры результатов измерений.
8. Что такое СЛАУ. Какие методы решения СЛАУ вы знаете.
9. Чем различаются прямые и итерационные методы решения СЛАУ
10. Какие квадратурные методы вычисления определенных интегралов вы знаете?
11. Какие методы решения трансцендентных уравнений вы знаете?
12. Что такое интерполяция? Какие методы интерполяции вы знаете?
13. Что такое квадратурные методы вычисления определенных интегралов?
14. Какие квадратурные методы вы знаете?
15. Какие методы решения нелинейных уравнений вы знаете?
16. В чем суть метода Монте Карло?
17. Что такое интерполяция, экстраполяция и аппроксимация?

## 8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний, обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

### 8.1. Семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа	30



	обучающегося в аудитории	
	Самостоятельная работа	20
	Модульная контрольная работа	10
ИТОГО		60
Зачетная работа		40
Общий итог за семестр		100

## Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

## 9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере;
  - зачёт проводится в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в корпусе №4 ДонГУ (г. Донецк, пр. Театральный, 13). Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для проведения лабораторных занятий требуется оборудованная персональными компьютерами аудитория.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний, обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

## 11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 11.1. Основная литература

1. Данилов В.В., Тимченко В.И., Третьяков И.А. Основы электротехники и радиоэлектроники [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В.В. Данилов, В.И. Тимченко, И.А. Третьяков – Донецк: ДонНУ, 2020. – Электронные данные.
2. Лабораторные работы по цифровой схемотехнике: учебно-методическое пособие / Сост. Долбещенков В.В. – Донецк: ДонНУ, 2019. – 82 с.
3. Сборник задач по теоретическим основам электротехники: Учеб. пособие для студентов энергет. и приборостроит. спец. вузов / Л. А. Бессонов, И. Г. Демидова, М. Е. Заруди и др.; Под ред. Л. А. Бессонова. – 4-е изд. – М.: Высш. шк., 2000. – 528 с.
4. Электротехника и электроника: Учеб. пособие для вузов / В. В. Кононенко, В. И. Мишкович, В. В. Муханов и др.; Под ред. В. В. Кононенко. – Ростов н/Д Феникс, 2004. – 748 с.
5. Новиков, Ю. Н. Электротехника и электроника: теория цепей и сигналов, методы анализа / Ю. Н. Новиков. - Москва [и др.]: Питер, 2005. – 382 с.
6. Новиков, Ю. В. Основы цифровой схемотехники : Базовые элементы и схемы. Методы проектирования / Ю. В. Новиков. - М. : Мир, 2001. - 379 с



1. Алгоритмы и численные методы решения задач вычислительной и прикладной математики : Сб. науч. тр. / Ташк. гос. ун-т им. В. И. Ленина ; [Редкол.: Т. А. Азларов (отв. ред.) и др.]. - Ташкент : ТашГУ, 1988. - 92 с.

2. Максимова А.П., Малова Н.А. М Лабораторный практикум по вычислительной математике. Чебоксары: Волжский филиал МАДИ (ГТУ), 2008. - 91 с.

3. Сборник задач для упражнений по курсу: Основы вычислительной математики  
Составители: В.И. Косарев, О.Л. Косарева, Н.П. Онуфриева, В.Б. Пирогов

4. В.С.Рябенский, Л.И. Северинов, Л.М. Стрыгина, Р.П. Федоренко, А.С. Холодов, Л.А. Чудов. Московский физико-технический институт (государственный университет), 2014

Дополнительная литература

5. Уоткинс, Д. С. Основы матричных вычислений : [для студентов, аспирантов, преподавателей и др.] / Д. Уоткинс ; пер. со 2-го англ. изд. В. Е. Кондрашова и С. Б. Королева. - Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2009. - 664 с.

6. Математическое моделирование : Современ. пробл. мат. физики и вычисл. математики : Сб. науч. тр. / АН СССР, Отд-ние информатики, вычисл. техники и автоматизации, Ин-т прикл. математики им. М. В. Келдыша ; отв. ред. А. Н. Тихонов и др.- М.: Наука, 1989. - 308 с., [1] л. портр

7. Н.С. Бахвалов Численные методы (анализ, алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения) - М.: Наука, 1975 – 631 с.

## 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. <http://donnu.ru/> – сайт ДонНУ.
2. <http://library.donnu.ru/> – сайт библиотеки ДонНУ.
3. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>

## 16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Система виртуализации Oracle VirtualBox (свободно распространяемая)
5. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).