

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Колледж радиозлектроники имени П.Н. Яблочкова



**Рабочая программа учебной дисциплины**

Численные методы

09.02.07 Информационные системы и программирование

Профиль подготовки  
технологический  
(информационно-технологический с углубленным изучением  
математики и информатики)

Квалификация выпускника  
программист  
Форма обучения  
очная

Саратов  
2023

Разработчик: преподаватель Залетаева Е.В.



Программа одобрена на заседании ЦК естественных и математических дисциплин от 04.04.2023 год протокол № 9

Председатель ЦК естественных и математических дисциплин

\_\_\_\_\_  Е.В. Вахлиш

Директор колледжа радиоэлектроники  
имени П. Н. Яблочкова



О. В. Бреус

Зам. директора по УР



Н.Н. Чернова

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1547 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование») и составлена в соответствии с примерной рабочей программой учебной дисциплины «ОП.10 Численные методы» (Приложение П.13 к программе по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование (Регистрационный номер 09.02.07-170511. Дата включения в реестр 11.05.2017)).

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «СГУ имени Н. Г. Чернышевского» Колледж радиоэлектроники имени П. Н. Яблочкова

Разработчик: Залетаева Е. В. – преподаватель Колледжа радиоэлектроники имени П. Н. Яблочкова

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Численные методы

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

**1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу.

### 1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать основные численные методы решения математических задач;
- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.

ПК 2.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.

ПК 11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

### 1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

учебной нагрузки обучающегося 90 часов,

в том числе:

учебной нагрузки обучающегося во взаимодействии с преподавателем 76 часов;

самостоятельной работы обучающегося 8 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Учебная нагрузка (всего)</b>	<b>90</b>
<b>Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	<b>76</b>
в том числе:	
практические занятия	34
консультации и экзамены	8
<b>Самостоятельная учебная работа обучающегося (всего)</b>	<b>8</b>
в том числе:	
работа с информационными источниками	4
творческие задания, подготовка презентационных материалов	4
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Численные методы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел 1 Элементарная теория погрешностей</b>			<b>12</b>	
Тема 1.1 Точные и приближенные числа. Классификация погрешностей	<b>Содержание</b>		<b>6</b>	
	1	Этапы решения прикладной задачи и классификация ошибок	6	2
	2	Абсолютная и относительная погрешности		2
Тема 1.2 Учет погрешностей приближенных вычислений	<b>Содержание</b>		<b>6</b>	
	1	Правильная запись и округление чисел	6	2
	2	Вычисление ошибок арифметических действий		2
<b>Раздел 2 Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений</b>			<b>22</b>	
Тема 2.1 Метод половинного деления	<b>Содержание</b>		<b>12</b>	
	1	Постановка задачи решения уравнений	6	2
	2	Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений		2
	3	Уточнение корней уравнения методом половинного деления		2
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1	Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений		
	2	Уточнение корней уравнения методом половинного деления		
	<b>Самостоятельная работа</b>		2	
	<b>Тематика самостоятельной работы:</b> работа с информационными источниками			
Тема 2.2 Итерационные методы уточнения корней	<b>Содержание</b>		<b>10</b>	
	1	Метод касательных	4	2
	2	Метод хорд		2
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1	Уточнение корней методом касательных		
	2	Уточнение корней методом хорд		
	<b>Самостоятельная работа</b>		2	
	<b>Тематика самостоятельной работы:</b> работа с информационными источниками; подготовка материала на тему «Метод итераций уточнения корней уравнения»			
<b>Раздел 3 Численные методы решения систем линейных уравнений</b>			<b>22</b>	
Тема 3.1 Точные методы решения систем	<b>Содержание</b>		<b>14</b>	
	1	Основные понятия и определения	6	2

линейных уравнений	2	Решение системы линейных уравнений по формулам Крамера		2
	3	Решение системы линейных уравнений методом Гаусса		2
	<b>Практические занятия</b>		8	
	1	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса		
	2	Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера		
Тема 3.2 Приближенные методы решения систем линейных уравнений	<b>Содержание</b>		<b>8</b>	
	1	Метод простой итерации решения систем линейных уравнений	2	2
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1	Решение систем уравнений методом простой итерации		
	<b>Самостоятельная работа</b>		2	
<b>Тематика самостоятельной работы:</b> выполнение творческих заданий, подготовка презентационных материалов на тему «Решение систем линейных уравнений»				
<b>Раздел 4 Численное дифференцирование и интегрирование</b>			<b>24</b>	
Тема 4.1 Численное дифференцирование	<b>Содержание</b>		<b>10</b>	
	1	Постановка задачи численного дифференцирования	6	2
	2	Интерполяционная формула Лагранжа.		
	3	Интерполяционная формула Ньютона		2
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1	Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Лагранжа.		
	2	Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Ньютона		
Тема 4.2 Численное интегрирование	<b>Содержание</b>		<b>14</b>	
	1	Постановка задачи численного интегрирования. Квадратурные формулы	6	2
	2	Приближенные методы вычисления определенных интегралов. Формулы прямоугольников		2
	3	Формула трапеций		2
	4	Формула Симпсона		
	<b>Практические занятия</b>		6	
	1	Вычисление определенных интегралов по формулам прямоугольников		
	2	Вычисление определенных интегралов по формуле трапеций и Симпсона		
	<b>Самостоятельная работа</b>		2	
	<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> выполнение творческих заданий, подготовка презентационных материалов на тему по теме «Численное интегрирование»			
<b>Раздел 5 Численные методы решения дифференциальных уравнений</b>			<b>10</b>	
Тема 5.1 Приближенное решение обыкновенных	<b>Содержание</b>		<b>10</b>	
	1	Постановка задачи	6	2



дифференциальных уравнений	2	Метод Эйлера численного решения дифференциального уравнения		2
	3	Метод разложения в степенной ряд		2
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1	Решение дифференциальных уравнений методом Эйлера		
	2	Решение дифференциальных уравнений методом разложения в степенной ряд		
<b>Всего:</b>			<b>90</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1- ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2- репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3- продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация рабочей программы предусматривает возможность использования различных образовательных технологий, в том числе дистанционного обучения.

При реализации рабочей программы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) предусмотрено информационное обеспечение обучения, включающее предоставление учебных материалов в различных формах.

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин.

Технические средства обучения:

- компьютер;
- мультимедиа комплекс;
- интерактивная доска.

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

##### Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- 1 **Киреев, В. И.** Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. – 4-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 448 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL:<http://e.lanbook.com/book/168828> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 2 **Срочко, В. А.** Численные методы. Курс лекций : учебное пособие / В. А. Срочко. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 208 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL:<http://e.lanbook.com/book/167781> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники:

- 1 **Волков, Е. А.** Численные методы : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 252 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL:<https://e.lanbook.com/book/167179> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 2 **Колдаев, В. Д.** Численные методы и программирование : учебное пособие / В. Д. Колдаев ; под редакцией Л. Г. Гагариной. – Москва : ФОРУМ : ИНФА-М, 2022. – 336 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : электронный. – URL:<https://znanium.com/catalog/product/1794612> (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: по подписке .

*Маш*

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в ходе теоретических и письменных опросов обучающихся, решения задач, тестирования, в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения адаптированы для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусмотрено для них увеличение времени на подготовку к зачетам и экзаменам, а также предоставление дополнительного времени для подготовки ответа на зачете/экзамене и проведение аттестации в несколько этапов.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
<p><b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li> <li>– методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</li> </ul> <p><b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать основные численные методы решения математических задач;</li> <li>– выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;</li> <li>– давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</li> <li>– разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владение методикой использования основных численных методов решения математических задач, методов решения основных математических задач интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ;</li> <li>– анализ оптимального численного метода для решения поставленной задачи;</li> <li>– понимание математических характеристик точности исходной информации и оценивание точности полученного численного решения;</li> <li>– оценка оптимального численного метода для решения поставленной задачи;</li> <li>– понимание математических характеристик точности исходной информации и оценивание точности полученного численного решения.</li> </ul>