

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный авиационный технический университет»  
Институт среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК ИСП



В.В. Будилов

«30» августа 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

**ОП.10 Численные методы**

Наименование специальности

**09.02.07 Информационные системы и программирование**

Квалификация выпускника

**Специалист по информационным ресурсам**

Базовая подготовка

Форма обучения: очная

Уфа, 2024

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1547.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

## СОДЕРЖАНИЕ

|  | стр. |
|--|------|
| <b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                        | 3    |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | 4    |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                          | 7    |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                        | 8    |
| <b>5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>  | 9    |
| <b>6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)</b> | 11   |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Численные методы

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ООП) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл ООП по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

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

| Код ПК, ОК  | Умения  | Знания  |
|---|---|---|
| ОК 01.<br>ОК 02.<br>ОК 04.<br>ОК 05.<br>ОК 09.<br>ОК 10.<br>ПК 1.1.,<br>ПК 1.2.,<br>ПК 1.5.,<br>ПК 3.4.,<br>ПК 5.1.,<br>ПК 9.2.,<br>ПК 10.1.,<br>ПК 11.1. | <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>– 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> |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Вид учебной работы   | Объем часов |
|--|-------------|
|  | 4 семестр   |
| <b>Объем образовательной программы</b>                     | 54          |
| в том числе:   |             |
| Лекции   | 30          |
| лабораторные занятия                                       | -           |
| практические занятия                                       | 18          |
| курсовая работа (проект)                                   | -           |
| самостоятельная работа обучающегося (всего)                | 6           |
| <b>Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет</b> | -           |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся   | Объем в часах | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы  |
|--|--|---------------|--|
| <b>1</b>   | <b>2</b>   | <b>3</b>      | <b>4</b>   |
| Тема 1. Элементы теории погрешностей   | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>8</b>      | ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ОК 09., ОК 10., ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.5., ПК 3.4., ПК 5.1., ПК 9.2., ПК 10.1., ПК 11.1. |
|  | Основные этапы процесса решения задачи с помощью ЭВМ. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. |               |  |
| Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений                                      | <b>В том числе практических занятий</b>  | <b>2</b>      |  |
|  | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>10</b>     |  |
| Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.                                    |  |               |  |
| Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений   | <b>В том числе практических занятий</b>  | <b>6</b>      |  |
|  | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>10</b>     |  |
| Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.  |  |               |  |
| Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций   | <b>В том числе практических занятий</b>  | <b>4</b>      |  |
|  | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>8</b>      |  |
| Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами.           |  |               |  |
| Тема 5. Численное интегрирование   | <b>В том числе практических занятий</b>  | <b>2</b>      |  |
|  | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>8</b>      |  |
| Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса. |  |               |  |
| Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений  | <b>В том числе практических занятий</b>  | <b>2</b>      |  |
|  | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>8</b>      |  |
| Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге – Кутты.  |  |               |  |
|  | <b>В том числе практических занятий</b>  | <b>2</b>      |  |

|   |           |  |
|---|-----------|--|
| <p><b>Тематика практических занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.</li> <li>2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления.</li> <li>3. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом итераций.</li> <li>4. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом хорд.</li> <li>5. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом касательных.</li> <li>6. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.</li> <li>7. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.</li> <li>8. Вычисление интегралов методами численного интегрирования.</li> <li>9. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.</li> </ol> |           |  |
| <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br/>Разработка алгоритмов и программ для решения уравнений численными методами.</p>  | <b>6</b>  |  |
| <p><b>Всего:</b></p>  | <b>52</b> |  |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрен кабинет математических дисциплин, оснащенный необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием:

комплект учебной мебели;

технические средства обучения:

- ноутбук;
- переносной проектор;
- переносной экран для проектора;

ПО:

- операционная система: не ниже Windows 7;
- офисный пакет приложений: Microsoft Office 2013.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы : учебник / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. — 9-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 636 с. — ISBN 978-5-00101-836-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126099> (дата обращения: 27.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Слабнов, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие для спо / В. Д. Слабнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 460 с. — ISBN 978-5-8114-9250-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189402> (дата обращения: 27.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Колпачёв, В. Н. Численные методы. Опорные конспекты : учебное пособие / В. Н. Колпачёв. — Воронеж : ВИВТ, 2019. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157488> (дата обращения: 27.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.



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

| Результаты обучения   | Критерии оценки   | Формы и методы оценки   |
|---|---|---|
| <p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</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>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>   | <p>Компьютерное тестирование на знание терминологии по темам</p> <p>Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью обучающегося)</p> <p>Оценка выполнения практического задания (работы)</p> <p>Подготовка и выступление с докладом, сообщением.</p> <p>Проверка выполнения письменных домашних заданий</p> |
| <p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</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> | <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p> |   |

## 5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6 семестр обучения. Форма контроля – «Дифференцированный зачет»

Вопросы для проведения дифференцированного зачета за 4 семестр по дисциплине «Численные методы»

1. Основные этапы процесса решения задачи с помощью ЭВМ
2. Численное решение нелинейных уравнений с одной переменной.  
Графическое отделение корней
3. Численное решение нелинейных уравнений с одной переменной.  
Метод половинного деления
4. Алгоритм решения задачи методом половинного деления
5. Программная реализация метода половинного деления
6. Численное решение нелинейных уравнений с одной переменной.  
Метод хорд
7. Алгоритм решения задачи методом хорд
8. Программная реализация метода хорд
9. Численное решение нелинейных уравнений с одной переменной.  
Метод касательных
10. Алгоритм решения задачи методом касательных
11. Программная реализация метода касательных
12. Численное решение нелинейных уравнений с одной переменной.  
Метод простой итерации
13. Алгоритм решения задачи методом простой итерации
14. Программная реализация метода простой итерации
15. Матрицы и определители
16. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Прямые методы.  
Метод Гаусса
17. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Прямые методы.  
Метод Крамера
18. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                     |
|---|---|---------------------|
|   | балл (отметка)  | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                      | 5   | отлично             |
| 80 ÷ 89                                       | 4   | хорошо              |
| 70 ÷ 79                                       | 3   | удовлетворительно   |
| менее 70                                      | 2   | неудовлетворительно |

#### Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задание билета: дал правильные ответы на все вопросы и решил все задачи;
- 80 ÷ 89% (4 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил одно практическое задание билета и дал правильный ответ на теоретический вопрос, либо выполнил два практических задания, но не смог правильно ответить на теоретический вопрос;
- 70 ÷ 79 % (3 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил одно практическое задание билета и допустил существенные ошибки при ответе на теоретический вопрос;
- менее 70% (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не смог выполнить ни одного практического задания билета.

## **6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

РАССМОТРЕНО

Предметно-цикловой комиссией ИСП

Протокол № 1 от «30» августа 2024 г.

В.В. Будилов «30» августа 2024 г.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

**Численные методы**

**09.02.07 Информационные системы и программирование**

утвержденную 30.08.2024 на 2024-2025 учебный год

(дата утверждения)

| № п/п | Раздел   | Содержание дополнений/изменений   |   | Основание для внесения дополнения/изменения |
|-------|--|---|---|---|
|       |  | Было  | Стало   |   |
| 1     | 3.2. Информационное обеспечение реализации программы | <p>1. Бахвалов, Н. С. Численные методы : учебник / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. — 9-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 636 с. — ISBN 978-5-00101-836-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/126099">https://e.lanbook.com/book/126099</a> (дата обращения: 27.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Слабнов, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие для спо / В. Д. Слабнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 460 с. — ISBN 978-5-8114-9250-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/189402">https://e.lanbook.com/book/189402</a> (дата обращения: 27.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3. Колпачёв, В. Н. Численные методы. Опорные конспекты : учебное пособие / В. Н.</p> | <p>1. Слабнов, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие для спо / В. Д. Слабнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 460 с. — ISBN 978-5-8114-9250-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/189402">https://e.lanbook.com/book/189402</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> | Актуализация основной литературы            |

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | Колпачёв. — Воронеж : ВИБТ, 2019. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157488">https://e.lanbook.com/book/157488</a> (дата обращения: 27.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |  |  |
|--|--|---|--|--|