

Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова"  
**МОСКОВСКИЙ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины:** ОП. 10 Численные методы

**специальность:** 09.02.07 Информационные системы и программирование

**квалификация:** разработчик веб и мультимедийных приложений

Москва  
2018

1221  
СОГЛАСОВАНА:  
Предметной (цикловой)  
комиссией  
«Математическая»

---

Разработана на основе федерального  
государственного образовательного стандарта  
среднего профессионального образования по  
специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

Протокол №   1  

от « 31 » августа 2018 года  
Председатель предметной  
(цикловой) комиссии

Заместитель директора по учебной работе



М.В.Зимогорова

Подпись

Инициалы Фамилия



Д.А.Клопов

Подпись

УТВЕРЖДЕНА:

Директор техникума



А.В.Чурилов

Подпись

Составители (авторы): М.В. Зимогорова, преподаватель МПТ ФГБОУ ВО РЭУ им. Г.В. Плеханова

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность, наименование ФГБОУ

Рецензент:

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность, наименование ФГБОУ

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

**1.1. Область применения программы:** рабочая программы 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:** дисциплина ОП.10 «Численные методы» входит в состав общепрофессионального цикла

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

В результате освоения обязательной части дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать основные численные методы для 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.

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.

В результате освоения данной дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

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

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

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 3.4. Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием.

ПК 5.1 Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.

ПК 9.2 Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием.

ПК 10.1. Обработать статический и динамический информационный контент.

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

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины:**

|   |           |             |
|---|-----------|-------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка обучающего</b> | <b>62</b> | <b>часа</b> |
| Включая:  |           |             |
| Обязательная аудиторная нагрузка                | 52        | часа        |
| Самостоятельная работа                          | 2         | часа        |
| Промежуточная аттестация                        | 8         | часов       |
| <b>ВСЕГО</b>                                    | <b>62</b> | <b>часа</b> |

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

| <b>Вид учебной деятельности</b>                         | <b>Объем часов</b> |
|---|--------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>            | <b>62</b>          |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b> | <b>52</b>          |
| в том числе:  |                    |
| лекции  | 34                 |
| практические занятия                                    | 18                 |
| <b>Самостоятельная работа</b>                           | <b>2</b>           |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                         | <b>8</b>           |
| 6 семестр – экзамен                                     |                    |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

| <i>Наименование разделов и тем</i>   | <i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>  | <i>Объем в часах</i> | <i>Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы</i>      |
|--|--|----------------------|---|
| <i>1</i>   | <i>2</i>   | <i>3</i>             | <i>4</i>  |
| <b>Тема 1. Элементы теории погрешностей</b>                                    | <b>Содержание учебного материала</b><br>Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.   | 6                    | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1. |
|  | <b>В том числе практические занятия</b><br>Практическая работа №1. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.  |                      |   |
|  | 2  |                      |   |
| <b>Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.  | 6                    | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1. |
|  | <b>В том числе практические занятия</b><br>Практическая работа №2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.<br>Практическая работа №3. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных. |                      |   |
|  | 4  |                      |   |
| <b>Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений</b>                | <b>Содержание учебного материала</b><br>Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.  | 6                    | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1. |
|  | <b>В том числе практические занятия</b><br>Практическая работа №4. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.   |                      |   |
|  | 2  |                      |   |
| <b>Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций</b>                    | <b>Содержание учебного материала</b><br>Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.<br>Интерполирование сплайнами.  | 6                    | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1. |
|  | <b>В том числе практические занятия</b><br>Практическая работа №5-6. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.   |                      |   |
|  | 4  |                      |   |
| <b>Тема 5. Численное интегрирование</b>  | <b>Содержание учебного материала</b><br>Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.<br>Интегрирование с помощью формул Гаусса.  | 6                    | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2,                   |
|  |  |                      |   |
|  |  |                      |   |

|  |  |           |   |
|--|--|-----------|---|
|  | <b>В том числе практические занятия</b>  |           | ПК 10.1, ПК 11.1.   |
|  | Практическая работа № 7. Вычисление интегралов методами численного интегрирования.             | 2         |   |
| <b>Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   |           | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1. |
|  | Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.   | 4         |   |
|  | Метод Рунге – Кутты.   |           |   |
|  | <b>В том числе практические занятия</b>  |           |   |
|  | Практическая работа №8-9. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений. | 4         |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  |           |   |
|  | Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.   | 2         |   |
| <b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>                                |  | <b>8</b>  |   |
| <b>Всего:</b>  |  | <b>62</b> |   |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

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

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия Кабинета математических дисциплин

| № п/п | Оборудование       | Технические средства обучения | Количество рабочих мест |
|-------|--------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1     | Столов – 12        | Проектор                      | 28                      |
| 2     | Стульев - 28       | Системный блок - 1            |                         |
| 3     | Стол преподавателя | Монитор -1                    |                         |
| 4     | Доска маркерная    | Клавиатура - 1                |                         |
| 5     |                    | Мышь - 1                      |                         |

#### Программное обеспечение:

Windows 10 pro, Microsoft Office, Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, K-Lite Codec Pack

Учебные занятия, не требующие специального оборудования и программного обеспечения, проводятся в учебной аудитории:

| № П/П | Оборудование              | Технические средства обучения | Количество рабочих мест |
|-------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1     | парты - 18 шт             | Проектор - 1                  | 36                      |
| 2     | стулья - 36 шт            | Экран проектора - 1           |                         |
| 3     | стол преподавателя - 1 шт | системный блок - 1            |                         |
| 4     | доска маркерная - 1шт.    | монитор - 1                   |                         |
| 5     |                           | клавиатура - 1                |                         |
| 6     |                           | мышь - 1                      |                         |
| 7     |                           | колонки - 2 шт                |                         |

#### Программное обеспечение:

Windows 10 pro, Microsoft Office, Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, K-Lite Codec Pack

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Печатные издания не используются. Дисциплина полностью обеспечена электронными изданиями.**

| № п/п      | Наименование учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы   |
|------------|--|
| <b>I</b>   | <b>Основные источники</b>  |
| 1.1        | Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2016. - 336 с.<br><a href="https://znanium.com/bookread2.php?book=554896&amp;spec=1">https://znanium.com/bookread2.php?book=554896&amp;spec=1</a> |
| <b>II</b>  | <b>Дополнительные источники</b>  |
| <b>III</b> | <b>Электронные ресурсы</b>   |
| 3.1        | <a href="http://www.mathematics.ru">http://www.mathematics.ru</a> (Математика в Открытом колледже)   |
| 3.2        | <a href="http://www.allmath.ru">http://www.allmath.ru</a> (Вся математика в одном месте)   |
| 3.3        | <a href="http://mathem.h1.ru">http://mathem.h1.ru</a> (Математика on-line)   |
| 3.4        | <a href="http://www.math.ru">www.math.ru</a> (Библиотека математической литературы)  |



|           |  |
|-----------|--|
| 3.5       | <a href="http://www.fcior.edu.ru">www.fcior.edu.ru</a> (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).                      |
| 3.6       | <a href="http://www.school-collection.edu.ru">www.school-collection.edu.ru</a> (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов). |
| <b>IV</b> | <b>Электронно библиотечные системы</b>   |
| 4.1       | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>  |
| 4.2       | <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>  |
| 4.3       | <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>  |
| 4.4       | <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>  |
| <b>V</b>  | <b>Профессиональные базы данных и справочные системы</b>   |
| 5.1       | Федеральная служба государственной статистики - <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a>                        |
| 5.2       | Наукометрическая и реферативная база данных SCOPUS - <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>                     |
| 5.3       | Информационно-справочная система "КонсультантПлюс"   |

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков.

Текущий контроль проводится преподавателем.

Формы и методы промежуточной аттестации текущего контроля по учебной дисциплине самостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся не позднее начала двух месяцев от начала обучения.

Итоговой формой контроля является экзамен.

Фонды оценочных средств (ФОС, КОС) разрабатываются образовательным учреждением. Они включают в себя педагогические контрольно-оценочные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

| <i>Результаты обучения</i>  | <i>Критерии оценки</i>  | <i>Формы и методы оценки</i>  |
|---|---|---|
| <p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></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</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> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Устный опрос на знание терминологии по теме</li> <li>• Тестирование</li> <li>• Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)</li> <li>• Оценка выполнения практического задания(работы)</li> </ul> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| уравнений с помощью ЭВМ.   | <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> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией</li> <li>• Экзамен</li> </ul> |
| <p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></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> |   |  |

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                     |
|---|---|---------------------|
|   | балл (отметка)  | вербальный аналог   |
| более 90                                      | 5   | отлично             |
| от 70 до 89                                   | 4   | хорошо              |
| от 50 до 69                                   | 3   | удовлетворительно   |
| менее 49                                      | 2   | неудовлетворительно |

**Разработчик:** М.В. Зимогорова, преподаватель ФГБОУ ВО "РЭУ им. Г.В. Плеханова"

**Эксперт:**