



Министерство образования Иркутской области  
Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Иркутской области  
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ  
и.о. директора  
ГБПОУИО «ИАТ»

  
Коробкова Е.А.  
«29» мая 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.10 Численные методы

специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

Иркутск, 2020

Рассмотрена  
цикловой комиссией  
ПКС протокол №11 от  
13.05.2020 г.

Председатель ЦК

\_\_\_\_\_ //

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СПО специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование; учебного плана специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование; с учетом примерной рабочей программы учебной дисциплины «Численные методы» в составе примерной основной образовательной программы специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», № 09.02.07-170511 от 11.05.2017; на основе рекомендаций работодателя (протокол заседания ВЦК ПКС №6 от 15.01.2020 г.).

| № | Разработчик ФИО           |
|---|---------------------------|
| 1 | Ильинец Ксения Николаевна |

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |   | стр. |
|---|---|------|
| 1 | ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ              | 4    |
| 2 | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                 | 6    |
| 3 | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ   | 11   |
| 4 | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 12   |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

## 1.1. Область применения рабочей программы (РП)

РП является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

## 1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

ОП.00 Общепрофессиональный цикл.

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

| В результате освоения дисциплины обучающийся должен | № дидактической единицы | Формируемая дидактическая единица   |
|---|-------------------------|---|
| Знать   | 1.1                     | методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений                                   |
|   | 1.2                     | методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ |
| Уметь   | 2.1                     | использовать основные численные методы решения математических задач   |
|   | 2.2                     | выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи  |
|   | 2.3                     | давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения   |
|   | 2.4                     | разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата                                      |
|   | 2.5                     | применять электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) в решении линейных и трансцендентных уравнений, систем линейных уравнений                              |

#### **1.4. Формируемые компетенции:**

ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

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

#### **1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

Общий объем дисциплины 72 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| <b>Виды учебной работы</b>                                    | <b>Объем часов</b> |
|---|--------------------|
| <b>Общий объем дисциплины</b>                                 | <b>72</b>          |
| <b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем:</b> | <b>70</b>          |
| теоретическое обучение  | 36                 |
| лабораторные занятия  | 0                  |
| практические занятия  | 22                 |
| консультация  | 6                  |
| Промежуточная аттестация в форме "Экзамен" (семестр 6)        | 6                  |
| <b>Самостоятельная работа студентов</b>                       | <b>2</b>           |

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

| Наименование разделов              | Наименование темы теоретического обучения, практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы, консультаций, курсового проекта (работы) | Объём часов | № дидактической единицы | Формируемые компетенции | Текущий контроль |
|------------------------------------|--|-------------|-------------------------|-------------------------|------------------|
| 1                                  | 2  | 4           | 5                       | 6                       | 7                |
| <b>Раздел 1</b>                    | <b>Численные методы</b>  | <b>66</b>   |                         |                         |                  |
| <b>Тема 1.1</b>                    | <b>Введение</b>  | <b>2</b>    |                         |                         |                  |
| Занятие 1.1.1 теория               | Роль и место дисциплины ЧМ в современном мире.   | 2           | 1.1, 2.3                | ОК.1                    |                  |
| <b>Тема 1.2</b>                    | <b>Элементы теории погрешностей</b>  | <b>7</b>    |                         |                         |                  |
| Занятие 1.2.1 теория               | Приближенное значение величины. Классификация погрешностей – абсолютные, относительные. Верные цифры.  | 2           | 1.1                     | ОК.1                    |                  |
| Занятие 1.2.2 теория               | Верные, сомнительные и значащие цифры. Погрешности арифметических действий.  | 2           | 1.1                     | ОК.1                    |                  |
| Занятие 1.2.3 практическое занятие | Вычисление результатов арифметических действий с учетом погрешностей   | 2           | 2.3                     | ОК.1                    |                  |
| Занятие 1.2.4 консультация         | Приближенные числа и действия над ними   | 1           | 1.1                     | ОК.1                    |                  |
| <b>Тема 1.3</b>                    | <b>Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений</b>   | <b>11</b>   |                         |                         |                  |
| Занятие 1.3.1 теория               | Метод половинного деления для решения уравнений. Метод хорд  | 2           | 1.2                     | ОК.2                    |                  |
| Занятие 1.3.2 теория               | Метод касательных для решения алгебраических и трансцендентных уравнений.  | 2           | 1.2                     | ОК.2                    |                  |
| Занятие 1.3.3 теория               | Комбинированный метод хорд и касательных. Метод итераций. Приведение к итерации  | 2           | 1.2                     | ОК.2                    |                  |

|  |   |           |     |      |               |
|--|---|-----------|-----|------|---------------|
| Занятие 1.3.4<br>практическое<br>занятие | Решение трансцендентных и алгебраических уравнений методом половинного деления. | 2         | 2.1 | ОК.2 |               |
| Занятие 1.3.5<br>практическое<br>занятие | Решение уравнений методом итераций.   | 2         | 2.1 | ОК.2 |               |
| Занятие 1.3.6<br>консультация            | Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений                 | 1         | 1.1 | ОК.2 |               |
| <b>Тема 1.4</b>                          | <b>Решение систем линейных алгебраических уравнений</b>                         | <b>13</b> |     |      |               |
| Занятие 1.4.1<br>теория                  | Вычисление определителей методом Гаусса. Метод Гаусса.                          | 2         | 1.2 | ОК.4 |               |
| Занятие 1.4.2<br>теория                  | Метод итераций. Метод Зейделя. Условия сходимости методов итерации и Зейделя.   | 2         | 1.2 | ОК.4 |               |
| Занятие 1.4.3<br>теория                  | Оценка погрешности процесса Зейделя. Приведение к итерации.                     | 2         | 1.2 | ОК.4 |               |
| Занятие 1.4.4<br>практическое<br>занятие | Решение систем линейных уравнений методом Гаусса                                | 2         | 2.4 | ОК.4 |               |
| Занятие 1.4.5<br>практическое<br>занятие | Решение систем линейных уравнений методом простой итерации.                     | 2         | 2.4 | ОК.4 |               |
| Занятие 1.4.6<br>консультация            | Решение систем линейных алгебраических уравнений                                | 1         | 1.1 | ОК.4 |               |
| Занятие 1.4.7<br>практическое<br>занятие | Контрольная работа №1   | 2         | 2.1 | ОК.1 | 2.1, 2.3, 2.4 |
| <b>Тема 1.5</b>                          | <b>Интерполирование и экстраполирование функций</b>                             | <b>9</b>  |     |      |               |
| Занятие 1.5.1                            | Способы задания функций. Математические таблицы.                                | 2         | 1.1 | ОК.5 |               |



|  |  |           |     |      |  |
|--|--|-----------|-----|------|--|
| теория                                   | Математическая постановка. Задачи интерполирования. Интерполяция. Экстрополяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа.    |           |     |      |  |
| Занятие 1.5.2<br>теория                  | Конечные разности. Интерполяционные формулы Ньютона. Оценки погрешностей формул Ньютона. Сравнение методов интерполяции. | 2         | 1.1 | ОК.5 |  |
| Занятие 1.5.3<br>теория                  | Квадратичное приближение табличных функций по методу наименьших квадратов.   | 2         | 1.1 | ОК.5 |  |
| Занятие 1.5.4<br>практическое<br>занятие | Квадратичное приближение табличных функций по методу наименьших квадратов  | 2         | 2.5 | ОК.5 |  |
| Занятие 1.5.5<br>консультация            | Интерполирование и экстраполирование функций   | 1         | 1.2 | ОК.5 |  |
| <b>Тема 1.6</b>                          | <b>Численное интегрирование</b>  | <b>11</b> |     |      |  |
| Занятие 1.6.1<br>теория                  | Простейшие квадратные формулы. Формулы прямоугольника. Формулы Ньютона-Котеса, Методы прямоугольников, трапеций, парабол | 2         | 1.2 | ОК.2 |  |
| Занятие 1.6.2<br>теория                  | Квадратурная формула Гаусса. Вычисление интегралов.  | 2         | 1.2 | ОК.2 |  |
| Занятие 1.6.3<br>теория                  | Сравнение методов интегрирования. Оценка погрешности.  | 2         | 1.2 | ОК.2 |  |
| Занятие 1.6.4<br>практическое<br>занятие | Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона-Котеса.  | 2         | 2.2 | ОК.2 |  |
| Занятие 1.6.5<br>практическое<br>занятие | Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.  | 2         | 2.2 | ОК.2 |  |
| Занятие 1.6.6<br>консультация            | Численное интегрирование   | 1         | 1.2 | ОК.5 |  |

|   |  |           |          |                         |                    |
|---|--|-----------|----------|-------------------------|--------------------|
| <b>Тема 1.7</b>                             | <b>Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>                           | <b>13</b> |          |                         |                    |
| Занятие 1.7.1<br>теория                     | Понятие о дифференциальном уравнении. Численное интегрирование дифференциальных уравнений. | 2         | 1.2      | ОК.9                    |                    |
| Занятие 1.7.2<br>теория                     | Метод Эйлера для решения ДУ. Уточненная схема Эйлера.                                      | 2         | 1.2      | ОК.9                    |                    |
| Занятие 1.7.3<br>теория                     | Метод Рунге-Кутты для приближенного решения обыкновенных дифференциальных уравнений.       | 2         | 1.2      | ОК.9                    |                    |
| Занятие 1.7.4<br>практическое<br>занятие    | Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера-Коши.   | 2         | 2.2      | ОК.9                    |                    |
| Занятие 1.7.5<br>практическое<br>занятие    | Контрольная работа №2  | 2         | 1.1, 1.2 | ОК.9                    | 1.1, 1.2, 2.2, 2.5 |
| Занятие 1.7.6<br>консультация               | Численное решение дифференциальных уравнений   | 1         | 1.2      | ОК.9                    |                    |
| Занятие 1.7.7<br>Самостоятель<br>ная работа | Подготовка реферата на тему "Использование численных методов в промышленности и науке"     | 2         | 1.1, 1.2 | ОК.2, ПК.3.4,<br>ПК.5.1 |                    |
|   | Экзамен  | 6         |          |                         |                    |
|   | <b>ВСЕГО:</b>  | <b>72</b> |          |                         |                    |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета: .

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных, учебно-методических печатных и/или электронных изданий, нормативных и нормативно-технических документов

| №  | Библиографическое описание  | Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс) |
|----|---|--|
| 1. | Агальцов В.П. Математические методы в программировании : учебник / В.П. Агальцов. - 2-е изд.. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 240 с.  | [основная]   |
| 2. | Воронцова Н.В. Численные методы в программировании : учебное пособие для СПО / Воронцова Н.В., Егорушкина Т.Н., Якушин Д.И.. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 125 с. — ISBN 978-5-4486-0761-5, 978-5-4488-0278-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86341.html">https://www.iprbookshop.ru/86341.html</a> (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | [основная]   |

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины проводится на основе заданий и критериев их оценивания, представленных в фондах оценочных средств по дисциплине ОП.10 Численные методы. Фонды оценочных средств содержат контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации.

##### 4.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)  | Индекс темы занятия  |
|---|--|
| <b>Текущий контроль № 1.</b><br><b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Письменная контрольная работа                             |  |
| 2.1 использовать основные численные методы решения математических задач   | 1.3.4, 1.3.5   |
| 2.3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения   | 1.1.1, 1.2.3   |
| 2.4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата                                      | 1.4.4, 1.4.5   |
| <b>Текущий контроль № 2.</b><br><b>Методы и формы:</b> Контрольная работа (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Письменная контрольная работа                             |  |
| 1.1 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений                                   | 1.1.1, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.6, 1.4.6, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.3                                    |
| 1.2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ | 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3, 1.5.5, 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3, 1.6.6, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3 |

|  |                     |
|--|---------------------|
| 2.2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи   | 1.6.4, 1.6.5, 1.7.4 |
| 2.5 применять электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) в решении линейных и трансцендентных уравнений, систем линейных уравнений | 1.5.4               |

#### 4.2. Промежуточная аттестация

|                   |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
| <b>№ семестра</b> | <b>Вид промежуточной аттестации</b> |
| 6                 | Экзамен                             |

|  |
|--|
| <b>Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей</b> |
| Текущий контроль №1  |
| Текущий контроль №2  |

**Методы и формы:** Контрольная работа (Опрос)

**Описательная часть:** По выбору выполнить 1 теоретическое пи 1 практическое задание

| <b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>   | <b>Индекс темы занятия</b>  |
|---|---|
| 1.1 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений                                   | 1.1.1, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.6, 1.4.6, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.3, 1.7.5, 1.7.7   |
| 1.2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ | 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3, 1.5.5, 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3, 1.6.6, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.5, 1.7.6, 1.7.7 |
| 2.1 использовать основные численные методы решения математических задач   | 1.3.4, 1.3.5, 1.4.7   |
| 2.2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи  | 1.6.4, 1.6.5, 1.7.4   |
| 2.3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность  | 1.1.1, 1.2.3  |

|  |              |
|--|--------------|
| полученного численного решения   |              |
| 2.4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата         | 1.4.4, 1.4.5 |
| 2.5 применять электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) в решении линейных и трансцендентных уравнений, систем линейных уравнений | 1.5.4        |

### **4.3. Критерии и нормы оценки результатов освоения дисциплины**

Для каждой дидактической единицы представлены показатели оценивания на «3», «4», «5» в фонде оценочных средств по дисциплине.

Оценка «2» ставится в случае, если обучающийся полностью не выполнил задание, или выполненное задание не соответствует показателям на оценку «3».