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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУИО «ИАТ»
_____ Якубовский А.Н.
«30» мая 2024 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 Численные методы

специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

Иркутск, 2024

Рассмотрена
цикловой комиссией
ИСП-ИС протокол № 11 от
22.05.2024 г.

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», протокол Федерального учебно-методического объединения по УГПС 09.00.00от 15 июля 2021 г. № 3, приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-24 от 02.02.2022 года; на основе рекомендаций работодателя (протокол заседания ВЦК ИСП-ИС № 9 от 13.03.2024 г.).

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

# СОДЕРЖАНИЕ


| | | стр. |
|---|---|---|
| 1 | ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2 | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 3 | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | 15 |
| 4 | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 17 |

# 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:

| Результаты освоения дисциплины | № результата | Формируемый результат |
|---|---|---|
| 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 |

| | | |
|---|---|---|
| Личностные результаты реализации программы воспитания | 3.1 | Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа» |
| | 3.2 | Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей |
| | 3.3 | Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации |
| | 3.4 | Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности |

**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

| Виды учебной работы | Объем часов |
|---|---|
| **Общий объем дисциплины** | **72** |
| **Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем:** | **70** |
| теоретическое обучение | 42 |
| лабораторные занятия | 0 |
| практические занятия | 28 |
| Промежуточная аттестация в форме "Дифференцированный зачет" (семестр 6) | 0 |
| **Самостоятельная работа студентов** | **2** |

## 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 | Формируемые результаты: знать, уметь, личностные результаты реализации программы воспитания | Формируемые компетенции | Текущий контроль |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **Раздел 1** | **Введение в численные методы.** | **2** | | | |
| **Тема 1.1** | **Введение в численные методы.** | **2** | | | |
| Занятие 1.1.1 теория | Роль численных методов в программировании и информационных системах. | 2 | 1.2, 3.1 | ОК.4, ОК.5, ПК.5.1 | |
| **Раздел 2** | **Погрешности вычислений.** | **4** | | | |
| **Тема 2.1** | **Основы теории погрешности вычислений.** | **4** | | | |
| Занятие 2.1.1 теория | Источники и классификация погрешностей. Погрешность суммы, разности, произведения и частного. Погрешность функции. | 2 | 1.1 | ОК.2 | |
| Занятие 2.1.2 практическое занятие | Практическая работа №1. Основные понятия теории погрешностей. | 2 | 2.3 | ОК.1 | |
| **Раздел 3** | **Трансцендентные и нелинейные уравнения, системы линейных алгебраических уравнений.** | **20** | | | |
| **Тема 3.1** | **Численное решение трансцендентных и нелинейных уравнений.** | **8** | | | |
| Занятие 3.1.1 теория | Метод половинного деления. | 2 | 1.2 | ОК.1, ПК.5.1 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Занятие 3.1.2 теория | Метод хорд. Метод Ньютона (касательных). | 2 | 1.2 | ОК.2 | |
| Занятие 3.1.3 теория | Комбинированный метод. | 2 | 1.2 | ОК.2 | |
| Занятие 3.1.4 практическое занятие | Практическая работа №2. Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений. | 2 | 2.5 | ОК.1, ПК.5.1 | |
| **Тема 3.2** | **Численное решение систем линейных алгебраических уравнений.** | **12** | | | |
| Занятие 3.2.1 теория | Прямые (точные) методы решения СЛАУ. Метод Крамера, метод Гаусса, матричный метод. | 2 | 1.2 | ОК.2 | |
| Занятие 3.2.2 практическое занятие | Практическая работа №3. Решение систем линейных уравнений прямыми методами. | 2 | 2.5 | ОК.1, ПК.5.1 | |
| Занятие 3.2.3 теория | Итерационные методы решения СЛАУ. Метод простых итераций. | 2 | 1.2 | ОК.2 | |
| Занятие 3.2.4 теория | Итерационные методы решения СЛАУ. Метод Зейделя. | 2 | 1.2 | ОК.2 | |
| Занятие 3.2.5 практическое занятие | Практическая работа №4. Решение систем линейных уравнений: метод итераций и метод Зейделя. | 2 | 2.5 | ОК.1, ПК.5.1 | |
| Занятие 3.2.6 теория | Контрольная работа №1 «Численное решение уравнений». | 1 | 1.2 | ОК.5, ОК.9 | 1.1, 1.2, 2.3, 2.5 |
| Занятие 3.2.7 теория | Использование численных методов в информационных технологиях. | 1 | 1.2, 3.3 | ОК.4, ОК.5 | |
| **Раздел 4** | **Аппроксимация сеточных функций.** | **8** | | | |
| **Тема 4.1** | **Интерполяция.** | **8** | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Занятие 4.1.1 теория | Интерполяционный полином Лагранжа. Линейная и параболическая интерполяция. | 2 | 1.2 | ОК.2 | |
| Занятие 4.1.2 практическое занятие | Практическая работа №5. Интерполирование функций: формула Лагранжа. | 2 | 2.2 | ОК.1, ПК.5.1 | |
| Занятие 4.1.3 теория | Интерполяционный полином Ньютона. Регрессия. Метод Наименьших квадратов. | 2 | 1.2 | ОК.2 | |
| Занятие 4.1.4 практическое занятие | Практическая работа №6. Интерполирование функций: формулы Ньютона. | 2 | 2.2 | ОК.1, ПК.5.1 | |
| **Раздел 5** | **Определенные интегралы.** | **12** | | | |
| **Тема 5.1** | **Приближенное интегрирование функций.** | **12** | | | |
| Занятие 5.1.1 теория | Интегрирование по методу прямоугольников. | 2 | 1.2 | ОК.2 | |
| Занятие 5.1.2 теория | Интегрирование по методу трапеций. | 2 | 1.2 | ОК.2 | |
| Занятие 5.1.3 практическое занятие | Практическая работа №7. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула трапеций. | 2 | 2.1 | ОК.1, ПК.5.1 | |
| Занятие 5.1.4 теория | Интегрирование по методу Симпсона. | 2 | 1.2 | ОК.2 | |
| Занятие 5.1.5 практическое занятие | Практическая работа №8. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула парабол. | 2 | 2.1 | ОК.1, ПК.5.1 | |
| Занятие 5.1.6 теория | Квадратурные формулы Гаусса. | 2 | 1.2 | ОК.2 | |
| **Раздел 6** | **Дифференциальные уравнения.** | **12** | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Тема 6.1** | **Приближённое решение обыкновенных дифференциальных уравнений.** | **12** | | | |
| Занятие 6.1.1 теория | Метод Эйлера. | 1 | 1.2 | ОК.2 | |
| Занятие 6.1.2 теория | Вклад математиков в победу в Великой Отечественной войне. | 1 | 1.2, 3.2 | ОК.4, ОК.5 | |
| Занятие 6.1.3 теория | Модифицированный метод Эйлера – Коши. Усовершенствованный метод Эйлера. | 2 | 1.2 | ОК.2 | |
| Занятие 6.1.4 практическое занятие | Практическая работа №9. Приближенное решение дифференциальных уравнений: метод Эйлера. | 2 | 2.1 | ОК.1, ПК.5.1 | |
| Занятие 6.1.5 теория | Метод Рунге – Кутты четвёртого порядка. | 2 | 1.2 | ОК.2 | |
| Занятие 6.1.6 практическое занятие | Практическая работа №10. Приближенное решение дифференциальных уравнений: метод Рунге-Кутты. | 2 | 2.1 | ОК.1, ПК.5.1 | |
| Занятие 6.1.7 теория | Контрольная работа №2 «Численное интегрирование и дифференцирование». | 1 | 1.2 | ОК.5, ОК.9 | 1.2, 2.1, 2.2 |
| Занятие 6.1.8 теория | Численное интегрирование и дифференцирование. | 1 | 1.2 | ОК.1 | |
| **Раздел 7** | **Численные методы и программирование.** | **14** | | | |
| **Тема 7.1** | **Численные методы и программирование.** | **14** | | | |
| Занятие 7.1.1 практическое занятие | Численное решение уравнений на языках программирования C++ и Python. | 2 | 2.4 | ОК.4, ПК.3.4, ПК.5.1 | |
| Занятие 7.1.2 практическое занятие | Численное интегрирование на языках программирования C++ и Python. | 2 | 2.4 | ОК.4, ПК.3.4, ПК.5.1 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Занятие 7.1.3 практическое занятие | Численное дифференцирование на языках программирования C++ и Python. | 2 | 2.4 | ОК.4, ПК.3.4, ПК.5.1 | |
| Занятие 7.1.4 практическое занятие | Численное решение СЛАУ на языках программирования C++ и Python. | 2 | 2.4 | ОК.4, ПК.3.4, ПК.5.1 | |
| Занятие 7.1.5 теория | Контрольная работа №3 «Численные методы и программирование». | 1 | 2.4 | ОК.5, ОК.9 | 2.4 |
| Занятие 7.1.6 теория | Численные методы и программирование. | 1 | 1.2 | ОК.2 | |
| Занятие 7.1.7 теория | Численные методы в программировании и информационных системах. | 2 | 1.2 | ОК.4 | |
| Занятие 7.1.8 Самостоятельная работа | Численные методы в науке и промышленности. | 2 | 1.2, 3.4 | ОК.4 | |
| | ВСЕГО: | 72 | | | |

**2.3. Формирование личностных результатов реализации программы воспитания**

| Наименование темы занятия | Наименование личностного результата реализации программы воспитания | Тип мероприятия | Наименование мероприятия |
|---|---|---|---|
| | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.1.1 Роль численных методов в программировании и информационных системах. | 3.1 Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа» | Беседа | Роль численных методов в рамках освоения специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование |
| 3.2.7 Использование численных методов в информационных технологиях. | 3.3 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации | Турнир | В мире численных методов |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6.1.2 Вклад математиков в победу в Великой Отечественной войне. | 3.2 Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей | Беседа | Вклад математиков в победу в Великой Отечественной войне |
| 7.1.8 Численные методы в науке и промышленности. | 3.4 Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности | Круглый стол | Численные методы в науке и промышленности |

## 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета: Кабинет информатики, Кабинет математических дисциплин.

### ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВСЕХ ВИДОВ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (далее – ЛПР)

| Наименование занятия ЛПР | Перечень оборудования |
|---|---|
| 2.1.2 Практическая работа №1. Основные понятия теории погрешностей. | Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор |
| 3.1.4 Практическая работа №2. Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений. | Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор |
| 3.2.2 Практическая работа №3. Решение систем линейных уравнений прямыми методами. | Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор |
| 3.2.5 Практическая работа №4. Решение систем линейных уравнений: метод итераций и метод Зейделя. | Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор |
| 4.1.2 Практическая работа №5. Интерполирование функций: формула Лагранжа. | Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор |
| 4.1.4 Практическая работа №6. Интерполирование функций: формулы Ньютона. | Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор |
| 5.1.3 Практическая работа №7. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула трапеций. | Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор |

| | |
|---|---|
| 5.1.5 Практическая работа №8. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула парабол. | Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор |
| 6.1.4 Практическая работа №9. Приближенное решение дифференциальных уравнений: метод Эйлера. | Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор |
| 6.1.6 Практическая работа №10. Приближенное решение дифференциальных уравнений: метод Рунге-Кутты. | Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Плазменный телевизор |
| 7.1.1 Численное решение уравнений на языках программирования C++ и Python. | Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Visual Studio, Плазменный телевизор |
| 7.1.2 Численное интегрирование на языках программирования C++ и Python. | Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Visual Studio, Плазменный телевизор |
| 7.1.3 Численное дифференцирование на языках программирования C++ и Python. | Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Visual Studio, Плазменный телевизор |
| 7.1.4 Численное решение СЛАУ на языках программирования C++ и Python. | Microsoft Windows 7, Персональный компьютер, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Visual Studio, Плазменный телевизор |

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

| № | Библиографическое описание | Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс) |
|---|---|---|

## 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 |
|---|---|
| **Текущий контроль № 1 (45 минут).**<br>**Методы и формы:** Контрольная работа (Информационно-аналитический)<br>**Вид контроля:** Письменная контрольная работа | |
| 1.1 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений | 2.1.1 |
| 1.2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ | 1.1.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.2.1, 3.2.3, 3.2.4 |
| 2.3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения | 2.1.2 |
| 2.5 применять электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) в решении линейных и трансцендентных уравнений, систем линейных уравнений | 3.1.4, 3.2.2, 3.2.5 |
| **Текущий контроль № 2 (45 минут).**<br>**Методы и формы:** Контрольная работа (Информационно-аналитический)<br>**Вид контроля:** Письменная контрольная работа | |

| | |
|---|---|
| 1.2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ | 3.2.6, 3.2.7, 4.1.1, 4.1.3, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.4, 5.1.6, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.5 |
| 2.1 использовать основные численные методы решения математических задач | 5.1.3, 5.1.5, 6.1.4, 6.1.6 |
| 2.2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи | 4.1.2, 4.1.4 |
| **Текущий контроль № 3 (45 минут).**<br>**Методы и формы:** Контрольная работа (Информационно-аналитический)<br>**Вид контроля:** Контрольная работа с применением ИКТ | |
| 2.4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата | 7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4 |

### 4.2. Промежуточная аттестация

| № семестра | Вид промежуточной аттестации |
|---|---|
| 6 | Дифференцированный зачет |

| Дифференцированный зачет может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей |
|---|
| Текущий контроль №1 |
| Текущий контроль №2 |
| Текущий контроль №3 |

**Методы и формы:** Индивидуальные задания (Опрос)
**Описательная часть:** По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Индекс темы занятия |
|---|---|
| 1.1 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений | 2.1.1 |

| | |
|---|---|
| 1.2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ | 1.1.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.2.1, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.6, 3.2.7, 4.1.1, 4.1.3, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.4, 5.1.6, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.5, 6.1.7, 6.1.8, 7.1.6, 7.1.7, 7.1.8 |
| 2.1 использовать основные численные методы решения математических задач | 5.1.3, 5.1.5, 6.1.4, 6.1.6 |
| 2.2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи | 4.1.2, 4.1.4 |
| 2.3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения | 2.1.2 |
| 2.4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата | 7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5 |
| 2.5 применять электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) в решении линейных и трансцендентных уравнений, систем линейных уравнений | 3.1.4, 3.2.2, 3.2.5 |

**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».