ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

«ТУЛЬСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор ГПОУТО «ТЭК»**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Макарова**

**Приказ № 25**

**«30» апреля 2025 года**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# «ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

**Квалификация СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ**

Щекино

2025 год

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

Организация-разработчик: Государственное профессиональное образовательное учреждение Тульской области «Тульский экономический колледж»

Разработчики:

Серегина Наталья Александровна, преподаватель высшей квалификационной категории государственного профессионального образовательного учреждения Тульской области «Тульский экономический колледж»

Рабочая программа рассмотрена и одобрена предметно-цикловой комиссией № 1 Государственного профессионального образовательного учреждения Тульской области «Тульский экономический колледж»

Утверждена протоколом № 11 от **«30» апреля 2025 года**

Председатель ПЦК № 1 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О.В.Бондаренко

Заместитель директора по учебной работе \_\_\_\_\_ Е.В.Кошелева

**«30» апреля 2025 года**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 4

1. Общая характеристика 5

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 5

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П…………………………………………6

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ 6.

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 6

2.2. Содержание дисциплины 7

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ 10

3.1. Материально-техническое обеспечение ….10

3.2. Учебно-методическое обеспечение 10

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины 10

# 5.  ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Фонд оценочных средств по учебной дисциплине «Численные методы» …………………………………… ...........................................................................................12

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# «ОП.10 Численные методы»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

# Цель дисциплины «ОП.10 Численные методы»: формирование системы знаний о приближенных методах решения математических задач, возникающих в ходе практической деятельности человека; знакомство студентов с основными методами математической постановки и численного решения задач посредством современных компьютеров, а также приобретение навыков программной реализации корректных вычислительных алгоритмов разрешения линейных и нелинейных уравнений, их систем, интерполяции дискретных данных, численного дифференцирования и интегрирования.

Дисциплина «ОП.10 Численные методы» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками**  |
| ОК.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, оценивать результат и последствия своих действий | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях | *-* |
| ОК.02 | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности | Номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;формат оформления результатов поиска информации;программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | *-* |
| ОК.04 | организовывать работу коллектива и команды;взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива;психологические особенности личности |  - |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№№ п/п** | **Дополнительные знания и умения** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| 1 | Умение давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения | Тема 1.1.Приближенные числа и действия над ними |  6 | Для углубления теоретической и практической подготовки |
| 2 | Знать методы решения основных математических задач - алгебраических и трансцендентных уравнений с помощью ЭВМ | Тема 2.1Приближенное решение уравнений | 8 | Для углубления теоретической и практической подготовки |
| 3 | Умение выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи | Тема 2.2.Элементы линейной алгебры | 10 | Для углубления теоретической и практической подготовки |
| 4 | Умение оценивать точность полученного численного решения | Тема 2.3.Приближение функции | 6 | Для углубления теоретической и практической подготовки |
| 5 | Знать методы решения основных математических задач – интегрирования и дифференцирования | Тема 2.4.Численное интегрирование функции одной переменной | 6 | Для углубления теоретической и практической подготовки |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 54 | 26 |
| *Курсовая работа (проект)* | - | - |
| Самостоятельная работа | 2 | - |
| Промежуточная аттестация *(экзамен)* | 6 | - |
| Всего | **62** | **26** |

2.2. Содержание дисциплины

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** | **Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **Раздел 1. Элементарная теория погрешностей** | **8/4** |  |
| **Тема 1.1.****Приближенные числа и действия над ними** | **Содержание**  | 4 | ОК 01, ОК 02, ОК 04 |
| 1.Точные и приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешности приближенного числа |
| 2.Погрешности результата: суммы и разности, произведения и деления, степени и корня |
| **Практические и лабораторные занятия** | **4** | ОК 01, ОК 02, ОК 04 |
| 1.Значащие и верные цифры приближенного числа. Правила подсчета цифр | 2 |
| 2.Вычисление погрешностей результата действий над приближенными числами. | 2 |
| **Раздел 2. Численные методы** | **48/22** |  |
| **Тема 2.1****Приближенное решение уравнений** | **Содержание**  |  | ОК 01, ОК 02, ОК 04 |
| 1.Алгебраические и трансцендентные уравнения. Отделение корней уравнения. Графический и аналитический (табличный) способы  | 6 |
| 2.Уточнение корней уравнения. Метод половинного деления Метод хорд |
| 3.Метод касательных Комбинированный метод Метод простой итерации (последовательных приближений) |
| **Практические и лабораторные занятия** | **8** | ОК 01, ОК 02, ОК 04 |
| 1.Решение уравнений методом половинного деления | 2 |
| 2.Решение уравнений методом хорд | 2 |
| 3.Решение уравнений методом касательных | 2 |
| 4.Решение уравнений комбинированным методом | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**1. Методы определения числа действительных корней уравнения | 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 04 |
| **Тема 2.2.****Элементы линейной алгебры** | **Содержание**  | 10 | ОК 01, ОК 02, ОК 04 |
| 1.Определение матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. Сложение и вычитание, умножение на число, произведение матриц. Понятие определителя матрицы и его свойства. Правила вычисления определителя второго и третьего порядка. |  |
| 2.Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Понятие обратной матрицы. Виды матричных уравнений. |
| 3.Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. |
|  4.Вычисление определителей по схеме Гаусса. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса. Метод итераций и метод Зейделя. |
| 5.Метод наименьших квадратов. Линейная и квадратичная аппроксимация |
| **Практические и лабораторные занятия** | **4** | ОК 01, ОК 02, ОК 04 |
| 1.Решение систем линейных уравнений методом Крамера и с помощью обратной матрицы | 2 |
| 2.Решение систем линейных уравнений методом Гаусса | 2 |
| **Тема 2.3.****Приближение функции** | **Содержание** |  | ОК 01, ОК 02, ОК 04 |
| 1.Способы задания функции. Простейшая задача интерполирования. Интерполяционный многочлен Лагранжа Конечные разности и их свойства. Формула Ньютона для не равноотстоящих узлов. | 4 |
| 2.Решение упражнений Метод наименьших квадратов. Линейная и квадратичная аппроксимации. |
| **Практические и лабораторные занятия** | ***8*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04 |
| 1.Интерполяционный многочлен Лагранжа | 2 |
| 2.Формулы Ньютона при равноотстоящих узлах | 2 |
| 3.Разделенные разности. | 2 |
| 4.Метод наименьших квадратов | 2 |
| **Тема 2.4.****Численное интегрирование функции одной переменной** | **Содержание** | 4 | ОК 01, ОК 02, ОК 04 |
| 1.Постановка задачи численного интегрирования. Метод левых и правых прямоугольников |
| 2.Формулы трапеций и парабол (Симпсона) |
| **Практические и лабораторные занятия** | **2** | ОК 01, ОК 02, ОК 04 |
| 1.Метод левых и правых прямоугольников | 2 |
| ***Промежуточная аттестация***  | ***6*** |  |
| **Всего**  | **62** |  |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет *«*Математических дисциплин»*,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

**1.** Численные методы: учеб.пособие для прикладного бакалавриата / А.В.Зенков. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 159 с.

3.Волков, Е.А. Численные методы: учеб. пособие. – М.: Наука, 2002. – 256 с.

4.Воробьева, Г.Н. Практикум по вычислительной математике: учеб. пособие для техникумов. – 2-е изд.,перер. И доп. \ Г.Н.Воробьева, А.Н.Данилова. – М.: Высш. школа, 2009. – 208 с.

**3.2.2. Дополнительные источники**

1.Заварыкин, В.М. Численные методы: учеб. пособие для вузов / В.М.Заварыкин, В.Г.Житомирский, М.П.Лапчик. – М: Просвещение, 1998. – 176с.

2.Вычислительная математика: учеб. пособие для техникумов/ Н.И.Данилина (и др.); под ред. Н.И.Данилиной – М.: Высш. школа, 1995. – 472 с.

3. Учебный курс «Численные методы»: [электрон. версия]. /Локальная сеть Омавиат. - URL: Students (\\ oat.local)/ S: Обучение/090207/ Численные методы.

 4. Intuit.ru. Учебный курс «Введение в вычислительную математику» <http://www.intuit.ru/department/calculate/calcmathbase>

5.<http://www.uchites.ru/chislennye_metody/posobie>

6.<http://www.intuit.ru/department/calculate/vnmdiffeq/>

7.<http://www.intuit.ru/department/calculate/calcmathbase/>

4. Контроль и оценка результатов
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| ***Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:***  |
| актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях | «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. | устный опрос, тестирование, выполнение индивидуальных заданий различной сложности контрольные вопросы по теме;оценка ответов в ходе эвристической беседы,подготовка презентаций;устный опрос, тестирование, выполнение индивидуальных заданий различной сложности письменная проверка в виде диктанта; собеседование |
| Номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;формат оформления результатов поиска информацииЗнать законы алгебры логики и уметь составлять таблицы истинности | оценка ответов в ходе эвристической беседы,тестирование |
| психологические основы деятельности коллектива;психологические особенности личности | оценка ответов в ходе эвристической беседы,подготовка презентаций |
| ***Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:***  |
| распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, оценивать результат и последствия своих действий | «Отлично» - умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. | оценка ответов в ходе эвристической беседы,подготовка презентаций домашние задания проблемного характера; практические задания по работе с информацией, документами, литературой; подготовка и защита индивидуальных и групповых заданий |
| определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;оценивать практическую значимость результатов поиска.Умение выполнять операции над бесконечными множествами и применять аппарат теории множеств для решения задач.Умение решать логические задачи с применением предикатов | оценка ответов в ходе эвристической беседы,подготовка презентаций домашние задания проблемного характера; практические задания по работе с информацией, документами, литературой; подготовка и защита индивидуальных и групповых заданий |
| организовывать работу коллектива и команды;взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | оценка ответов в ходе эвристической беседы,подготовка презентаций домашние задания проблемного характера; практические задания по работе с информацией, документами, литературой; подготовка и защита индивидуальных и групповых заданий |

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

# Фонд оценочных средств по учебной дисциплине «Численные методы»

**1. Общие положения**

**Фонд оценочных средств** (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Численные методы.

ФОС включает контрольные материалы для промежуточной аттестации в форме экзамена

**2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке**

|  |  |
| --- | --- |
| *КОД* | **Освоенные умения, усвоенные знания** |
| *У 1* | Использовать основные численные методы решения математических задач. |
| *У 2* | Выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи. |
| *У 3* | Давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения. |
| *У 4* | Разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата. |
| *З 1*  | Методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений. |
| *З 2* | Методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ. |

**3. Структура контрольного задания**

**3.1. Текст типового задания**

**Вариант 1**

Задание 1:

Текст задания: Вычислить и определить погрешности результата



Задание 2:

Текст задания: методом касательных с точностью до 0,001 найти корень уравнения на данном отрезке х4+5х-3=0, x[0;1]

**Вариант 2**

Задание 1:

Текст задания: Выполнить действия над матрицами

С = (3A+B)\*(2A-B), если

 , 

Задание 2:

Текст задания: Используя первую интерполяционную формулу Ньютона для равноотстоящих узлов, вычислить значения функции при данных значениях аргумента.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 1,415 | 1,420 | 1,425 | 1,430 | 1,435 |
| y | 0,888551 | 0,889599 | 0,890637 | 0,891667 | 0,892687 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| X1 | X2 | X3 |
| 1,4161 | 1,432 | 1,428 |

Значение аргумента:

**Вариант 3**

Задание 1:

Текст задания: Опытные данные результатов измерения значений переменных х и у приведены в таблице. Предполагая, что между переменными х и у существует линейная зависимость у = кх + в, найти параметры а и в способом наименьших квадратов.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X |  2,0 |  2,2 |  2,4 |  2,6 |  2,8 |  3,0 |
| Y | 0,3010 | 0,3424 | 0,3802 | 0,4150 | 0,4472 | 0,4771 |

Задание 2:

Текст задания: Для матрицы А найдите обратную матрицу 

**Вариант 4**

Задание 1:

Текст задания: Решите систему уравнений методом Крамера



Задание 2:

Текст задания: Вычислите определенный интеграл приближенными методом прямоугольников при n=5 с точностью до 0,001



**Вариант 5**

Задание 1:

Текст задания: Вычислить и определить погрешности результата



Задание 2:

Текст задания: Вычислите определенный интеграл приближенным методом трапеций при n=5 с точностью до 0,001



**Вариант 6**

Задание 1:

Текст задания: Решить систему уравнений с помощью обратной матрицы:

 

Задание 2:

Текст задания: методом хорд с точностью до 0,001 найти корень уравнения на данном отрезке х3+4х-3=0, x[0;1].

**3.2.** Критерии оценки усвоения знаний и сформированности умений по УД:

*Шкала оценки образовательных достижений*

|  |  |
| --- | --- |
| *Выполненные задания* | *Оценка уровня подготовки*  |
| *балл (отметка)* | *вербальный аналог* |
| *Решены три задания*  | *5* | *отлично* |
| *Решены два задания*  | *4* | *хорошо* |
| *Решено одно задание* | *3* | *удовлетворительно* |
| *Не решены все задания*  | *2* | *неудовлетворительно* |

**3.3. Время на подготовку и выполнение:**

Подготовка 5 мин.;

выполнение 1 час 10 мин.;

оформление и сдача 15 мин.;

всего 1 час 30 мин.

**4. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых для аттестации**

**Основные источники:**

**1.** Численные методы: учеб.пособие для прикладного бакалавриата / А.В. Зенков. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 159 с.

**Дополнительные источники:**

1.Заварыкин, В.М. Численные методы: учеб. пособие для вузов / В.М. Заварыкин, В.Г. Житомирский, М.П. Лапчик. – М: Просвещение, 1999. – 176с.

2.Вычислительная математика: учеб. пособие для техникумов/ Н.И. Данилина ( и др.); под ред. Н.И. Данилиной – М.: Высш. школа, 1995. – 472 с.

3.Волков, Е.А. Численные методы: учеб. пособие. – М. : Наука, 1982. – 256 с.

4.Воробьева, Г.Н. Практикум по вычислительной математике: учеб. пособие для техникумов. – 2-е изд.,перер. И доп. \ Г.Н. Воробьева, А.Н. Данилова. – М.: Высш. школа, 1990. – 208 с.