Частное профессиональное образовательное учреждение
Вологодский кооперативный колледж

Рабочая программа учебной дисциплины

Численные методы

09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация: специалист по информационным системам

Форма обучения: очная

Вологда – 2022

Рассмотрена на заседании цикловой комиссии информационных технологий
Протокол № 3от *02.11.2022*
Председатель цикловой комиссии
_____ А.А. Дроздова

Утверждаю
Зам. директора по учебной работе
_____ А.А. Дроздова

Согласовано
Зам.директора по методической работе
_____ А.А. Русина

Организация-разработчик: ЧПОУ Вологодский кооперативный колледж

Разработчик: Дроздова Анна Александровна, преподаватель ЧПОУ Вологодский кооперативный колледж

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС СПО) по специальности по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО и потребностями рынка труда. Рекомендуется для использования в учебном процессе.

ООО «Профит сервис» директор _____ Гусев Р.А.
Место работы, должность *подпись* *ФИО*

МП

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ 6
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 7
5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 8

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы

1.1. Область применения программы

Программа 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 входит в цикл общепрофессиональных дисциплин.

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

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.4, ПК 5.1	– использовать основные численные методы 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.	– 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.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины по очной форме обучения:

Объем образовательной программы учебной дисциплины обучающегося **48** часов, в том числе:

объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем **42** часов;

самостоятельной работы обучающегося **4** часа;

промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета – **2** часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	**48**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**42**
в том числе:	
практические занятия	22
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	**4**
Промежуточная аттестация	**2**

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Численные методы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Коды компетенций
Тема 1. Элементы теории погрешностей	**Содержание учебного материала**		
	1. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.4, ПК 5.1
	Практические занятия		
	1. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	2	
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	**Содержание учебного материала**		
	1. Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений: метод половинного деления, метод итераций, метод хорд, метод Ньютона (касательных).	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.4, ПК 5.1
	Практические занятия		
	1. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.	2	
	2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом хорд и методом Ньютона (касательных).	2	
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	**Содержание учебного материала**		
	1. Матричный метод. Метод Зейделя. Метод прогонки. Метод Гаусса.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.4, ПК 5.1
	2. Метод итераций решения системы линейных алгебраических уравнений. Метод Жордано - Гаусса. Метод Крамера.	2	
	Практические занятия		
	1. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	2	
	2. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	2	
Тема 4. Интерполирование и	**Содержание учебного материала**		ОК 01, ОК 02,
	1. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.	2	

экстраполирование функций	2. Интерполирование сплайнами.	2	ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.4, ПК 5.1
	Практические занятия		
	1. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона.	2	
	2. Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.	2	
Тема 5. Численное интегрирование	**Содержание учебного материала**		
	1. Формулы Ньютона – Котеса. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод парабол.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.4, ПК 5.1
	2. Интегрирование с помощью формул Гаусса.	2	
	Практические занятия		
	1. Вычисление интегралов методами численного интегрирования.	2	
	2. Вычисление интегралов методами численного интегрирования.	2	
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	**Содержание учебного материала**		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.4, ПК 5.1
	1. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	2	
	2. Метод Рунге – Кутта.	2	
	Практические занятия		
	1. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	2	
	2. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	2	
Самостоятельная работа обучающихся			
Работа над учебным материалом, ответы на контрольные вопросы; выполнение контрольных заданий по теме.		**4**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.4, ПК 5.1
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет		**2**	
	Всего:	**48**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета «Математических дисциплин», оснащенного оборудованием и техническими средствами обучения: рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся); учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты); комплект учебно-методической документации; компьютер с лицензионным программным обеспечением; мультимедиапроектор и экран; калькуляторы.

3.2. Информационное обеспечение обучения

а) Основные источники

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие для СПО / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : непосредственный.

б) Дополнительные источники

1. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва :

Издательство Юрайт, 2022. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491967

2. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491711
3. Численные методы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11634-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495974

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся сформированность профессиональных компетенций

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
ПК 3.4. Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием.	Обоснованность сравнительного анализа программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием.	Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме. Наблюдение за выполнением практической работы. Оценка выполнения практической работы.
ПК 5.1. Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.	Использование различных способов сбора исходных данных для разработки проектной документации на информационную систему.	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений

Результаты (освоенные общие компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач. Адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме. Наблюдение за выполнением практической работы. Оценка выполнения практической работы.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и	Использование различных источников, включая	

интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач. Эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту.	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения, с руководителями производственной практики. Обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных).	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Демонстрация грамотной устной и письменной речи, ясность формулирования и изложения мыслей.	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета. Дифференцированная зачетная работа состоит из двух частей: теоретической и практической. Теоретическая часть представляет собой тестовое задание. Тестовое задание проводится с использованием персонального компьютера и специализированного программного обеспечения. Тест состоит из 15 тестовых заданий. За каждый правильный ответ на вопрос тестового задания ставится 1 балл. Максимальное количество баллов 15.

Примерный перечень теоретических вопросов для дифференцированного зачета:

1. Дайте понятие погрешность, абсолютная погрешность, относительная погрешность, верные и сомнительные цифры, значащие цифры.
2. Дайте понятие алгебраическое уравнение, трансцендентное уравнение.
3. Опишите методы решения нелинейных уравнений.
4. Опишите процесс отделения корней, уточнения приближённых корней.
5. Перечислите численные методы для решения нелинейных уравнений.
6. Опишите алгоритм метода половинного деления для решения нелинейных уравнений.
7. Опишите алгоритм метода хорд для решения нелинейных уравнений.
8. Опишите алгоритм метода касательных для решения нелинейных уравнений.
9. Опишите алгоритм метода итерации для решения нелинейных уравнений.

10. Перечислите численные методы для решения нелинейных систем уравнений.
11. Опишите алгоритм метода Гаусса для нахождения определителя.
12. Опишите алгоритм метода Гаусса для решения системы уравнений.
13. Опишите алгоритм метода главных элементов для решения системы уравнений.
14. Опишите алгоритм метода итерации для решения системы уравнений.
15. Перечислите численные методы для вычисления интегралов.
16. Опишите алгоритм метода прямоугольников для вычисления интегралов.
17. Опишите алгоритм метода трапеций для вычисления интегралов.
18. Опишите алгоритм метода парабол для вычисления интегралов.
19. Опишите алгоритм метода Гаусса для вычисления интегралов.
20. Перечислите численные методы решения дифференциального уравнения.
21. Опишите алгоритм метода Эйлера для решения дифференциального уравнения.
22. Опишите алгоритм метода Эйлера с уточнением для решения дифференциального уравнения.
23. Опишите алгоритм метода Рунге-Кутта для решения дифференциального уравнения.

Примерный перечень практических заданий для дифференцированного зачета

1. Найти абсолютную погрешность функции $y = \frac{a-b}{c}$ при заданных значениях $A=4\pm0,01$; $B=7\pm0,04$; $C=5\pm0,1$.
2. Найти корень уравнения $x^2 + \sqrt{x+4} = 0$ точностью ε=0,001, используя метод хорд.
3. Установить, какая из точек может быть начальной: а) $x_0=0$; б) $x_0=-1$; в) $x_0=1$ при решении уравнения $x^3 + x - 18 = 0$ методом касательных.
4. Найти решение системы линейных уравнений методом простых итераций с точностью ε=0,001.

$$\begin{cases} 0,63x_1 + 0,05x_2 + 0,15x_3 = 0,34 \\ 0,05x_1 + 0,34x_2 + 0,1\,x_3 = 0,32 \\ 0,15x_1 + 0,1\,x_2 + 0,7\,x_3 = 0,72 \end{cases}$$

5. Вычислите интеграл методом прямоугольников и методом трапеций.

$$\int_{0,8}^{2,6} \frac{dx}{\sqrt{0,5x^2 + 1}}$$

Практическое задание зачетной работы выполняется с использованием персонального компьютера. Практическое задание зачетной работы оценивается по критериям, представленным в таблице. Максимальное количество баллов за практическое задание 5.

Критерий	Максимальный балл
Практическое задание выполнено в полном объеме, студент представил выполнение задания без погрешностей и замечаний, на все вопросы при защите задания дал правильные ответы	5
Практическое задание выполнено в полном объему, студент представил выполнение задания с небольшими погрешностями, на защите задания затруднялся при ответах на некоторые вопросы, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя	3
Практическое задание выполнено в соответствии с требованиями, студент	1

представил выполнение задания с существенными погрешностями, неспособен правильно интерпретировать полученные результаты, на защите затруднялся и/или не ответил на большинство вопросов, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя	
Студент не выполнил практическое задание, неспособен пояснить выполнение задания, не ответил ни на один контрольный вопрос на защите	0

Шкала оценивания

Шкала в процентах	Шкала в баллах	Оценка	Вербальный аналог
100-86	20-17	5	Отлично
85-71	16-14	4	Хорошо
70-60	13-12	3	Удовлетворительно
менее 60	менее 12	2	Неудовлетворительно

Критерии оценивания дифференцированного зачета

Оценка 2 «Неудовлетворительно» ставится, если при выполнении теоретического и практического заданий студент набрал менее 12 баллов.

Оценка 3 «Удовлетворительно» ставится, если при выполнении теоретического и практического заданий студент набрал от 12 до 13 баллов.

Оценка 4 «Хорошо» ставится, если при выполнении теоретического и практического заданий студент набрал от 14 до 16 баллов.

Оценка 5 «Отлично» ставится, если при выполнении теоретического и практического заданий студент набрал от 17 до 20 баллов.