

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Дагестанский государственный университет»

Колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) среднего профессионального образования

| | |
|---|---|
| Специальность: | <i>09.02.07 Информационные системы и программирование</i> |
| Обучение: Уровень образования, на базе которого осваивается ППССЗ: | <i>по программе базовой подготовки</i> |
| Квалификация: | <i>основное общее образование</i> |
| Форма обучения: | <i>программист</i> <i>очная</i> |

Махачкала 2022

Рабочая программа дисциплины «Численные методы» разработана на основе требований ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования

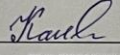
Организация-разработчик: колледж федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дагестанский государственный университет» (Колледж ДГУ)

Разработчики: Шахбанова З.И. преподаватель кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин колледжа ДГУ, к.э.н., доцент
Гуйдалаева Т.А.- преподаватель кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин Колледжа ДГУ.

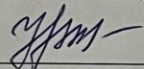
Рецензент: Абдусаламов Р.А. – зав. кафедрой информационного права и информатики ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», к.п.н., доцент

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин Колледжа ДГУ

Протокол № 4 от «31 марта» 2022г.

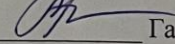
Зав.кафедрой  /Муртилова К.М-К./
подпись

Рабочая программ Утверждена на заседании учебно-методического совета колледжа ДГУ

Ст. методист  /Шамсутдинова У.А.
подпись

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«31 марта» 2022 г.

Начальник УМУ, д.б.н., проф  Гасангаджиева А.Г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт программы учебной дисциплины
2. Структура и содержание дисциплины
3. Условия реализации дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы учебной дисциплины

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по программе подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Рабочие программы дисциплин, адаптированные для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья, разрабатываются с учетом конкретных ограничений здоровья лиц, зачисленных в колледж, и утверждаются в установленном порядке

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Численные методы» относится к общепрофессиональному циклу профессионального цикла ПССЗ

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

Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины: В результате освоения дисциплины обучающийся должен

уметь:

- основные понятия о различных погрешностях;
- методы хранения чисел в памяти ЭВМ;
- оценку точности вычислений;
- правила арифметических действий с приближенными числами. знать:
- применять правила арифметических действий с приближенными числами при составлении программ;
- применять вычисление погрешностей при составлении программ;
- находить погрешности суммы, разности, произведения, частного, степени и корня;
- выполнять основные действия с матрицами и векторами;
- находить определитель, ранг, абсолютную величину, норму матрицы; разложить матрицу на произведение треугольных матриц;
- решать матричные уравнения;
- использовать формулу Крамера для решения систем линейных уравнений;
- использовать метод Гаусса для решения систем линейных уравнений вычислять определитель с помощью схемы Гаусса;
- применять пределы для векторов и матриц;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- 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.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

–методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;

–методы решения основных дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 90 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 40 |
| лабораторные работы | |
| практические занятия | 38 |
| контрольные работы | |
| консультация | |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 12 |
| в том числе: | |
| самостоятельная работа над курсовым проектом | |
| внеаудиторная самостоятельная работа | |
| Промежуточная аттестация в форме | Дифференцированный зачет |

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала лекций, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены) | Объем часов | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1 Элементы теории погрешности | | | |
| Тема 1.1. Введение в предметное содержание дисциплины. | Лекции | 2 | |
| | 1 Введение в численные методы | 2 | |
| | Практические занятия | 2 | |
| 1 | Причины появления вычислительной математики. Место ЭВМ в развитии вычислительной математики. Этапы решения задачи на компьютере. | 2 | решения задач Устный опрос |
| Тема 1.1 Приближенное значение величины. Абсолютная и относительная погрешность | Лекции | 6 | |
| | 1 | 1 Введение. Этапы подготовки и решения задач на ЭВМ. 2 Представление чисел в форме с фиксированной и плавающей запятой: диапазоны и погрешности представления. 3 Операции над числами. Свойства арифметических операций | 2 |

| | | | | |
|--|-----------------------------|---|----------|--|
| | 2 | 4 Погрешности вычислений. Абсолютная и относительная погрешность чисел. 5 Решение задач. 6 Действия над приближенными числами. | 2 | |
| | 3 | 7.Основные причины возникновения погрешностей. 8 Устойчивость и сложность алгоритма (по памяти, по времени).* | 2 | |
| | Практические занятия | | 6 | |
| | 1 | Погрешности и округление чисел. Верные и значащие числа | 2 | Оценка умения, анализа и решения задач Устный опрос |
| | 2 | письменный опрос. Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме: 1 | 2 | письменный опрос |
| | 3 | Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. | 2 | и решения задач |
| | | | | |
| Тема 1.2 Элементы теории погрешности | Лекции | | 6 | |
| | 1 | Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи | 2 | |
| | 2 | Приближенное значение величины. Абсолютная и относительная погрешность | 2 | |
| | 3 | Верные, сомнительные, значащие цифры. Погрешности вычислений на ЭВМ | 2 | |
| | Практические занятия | | 6 | |
| | 1 | Погрешности и округление чисел. Верные и значащие числа | 2 | Оценка умения, анализа и решения задач Устный опрос |
| | 2 | Решение профессионально-ориентированных задач | 4 | Оценка умения, анализа и решения задач Устный опрос |
| | 3 | Приближенное значение величины. Абсолютная и относительная погрешность | 2 | Письменный опрос |
| | | Самостоятельная работа обучающихся: Численные методы решения уравнений Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона-Котеса с использованием MatLab. | 6 | Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах. |
| Итого | | Раздел 1 | 14/14/6 | |
| Раздел 2 Приближение функций | | | | |
| Тема 2.1 Численное решение уравнений с одной переменной | Лекции | | 6 | |
| | 1 | Определение существования корня на отрезке. Локализация. Уточнение корней. Конечные методы решения нелинейного уравнения. Метод | 2 | |

| | | | | |
|--|-----------------------------|--|---|--|
| | | дихотомии. Метод хорд. Сравнительная характеристика Итерационные методы.. Сходимость Итерационного метода, принцип сжимающихся отображений. Метод простых итераций. Метод Ньютона | | |
| | 2 | Итерационный метод хорд. Метод Чебышева. Модифицированный метод Ньютона. Сравнительная характеристика методов. Численное решение системы нелинейных уравнений. Векторно-матричная форма записи систем нелинейных уравнений. Метод простых итераций. Метод Ньютона. Метод | 2 | |
| | 3 | . Численное решение систем линейных уравнений (СЛАУ). Векторно-матричная форма записи СЛАУ. Существование и единственность решения СЛАУ. Обусловленность СЛАУ. Конечные методы решения СЛАУ. Метод Гаусса. Прямой и обратный ход. Выбор главного элемента. Метод полного исключения Жордана. Вычисление определителя и обратной матрицы. | 2 | Оценка умения, анализа и решения задач Устный опрос |
| | Практические занятия | | 6 | |
| | 1 | 1.Проработать теоретическое введение по данной теме. 2.Решение СЛАУ методом Гаусса. | 2 | Тестирование Оценка умения, анализа и решения задач |
| | 2 | 3.Сходимость метода простой итерации. Оценка сходимости метода.. | 2 | Тестирование Оценка умения, анализа и решения задач |
| | 3 | 4.Решение СЛАУ методом простой итерации | 2 | Посменный опрос |
| Тема 2.2.Интерполяция и Аппроксимация | Лекции | | 8 | |
| | 1 | . Аппроксимация функций. Интерполяция и экстраполяция. Интерполяционные многочлены. Конечноразностные интерполяционные формулы. | 4 | |
| | 2 | Полиномы Лагранжа и Ньютона. Погрешность интерполяции. Интерполяционные сплайны и тригонометрическая интерполяция. Дискретное и быстрое преобразование Фурье. Сравнительная характеристика методов. | 2 | |
| | 3 | Многочлены Чебышева и наилучшие равномерные приближения (НРП). Свойства многочленов | 4 | |
| | Практические занятия | | 8 | Тестирование Оценка умения, анализа и решения задач |

| | | | | |
|---|-----------------------------|---|----|--|
| | 1 | Проработать теоретическое введение по данной теме.. | 2 | Посменный опрос |
| | 2 | .Построение интерполяционного полинома Лагранжа | 2 | Тестирование Оценка умения, анализа и решения задач |
| | 3 | Построение интерполяционного полинома Ньютона. | 2 | Тестирование Оценка умения, анализа и решения задач |
| | 4 | Уточнение корня нелинейного уравнения методом интерполирования | 2 | Тестирование Оценка умения, анализа и решения задач |
| Тема 2.3Численное Дифференцирование и интегрирование | Лекции | | 12 | |
| | 1 | Проблема численного дифференцирования и интегрирования зависимостей. Численные формулы дифференцирования. Остаточные члены простейших формул и их оценка. Методы Рунге практической оценки погрешностей. | 2 | |
| | 2 | Сравнительная характеристика методов. Задача численного интегрирования. Формула Ньютона-Котеса. Коэффициенты Котеса и их свойства | 2 | |
| | 3 | Однократный и многократный методы. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Практическая оценка погрешности. Квадратурные формулы Чебышева и Гаусса. Сравнительная характеристика методов | 4 | |
| | 4 | Дифференциальные уравнения. Задача Коши и краевая задача. Численное интегрирование дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши. | 2 | |
| | 5 | Одношаговые и многошаговые методы. Методы Рунге-Кутты: метод Эйлера, методы 2-го и 4-го порядка. Понятие о многошаговых методах Адамса, Башфорта и Милна. | 2 | |
| | Практические занятия | | 10 | |
| | 1 | Численное дифференцирование и интегрирование. Проработать теоретическое введение по данной теме. | 2 | Тестирование Оценка умения, анализа и решения задач |
| | 2 | Оценка погрешности формул численного дифференцирования и интегрирования методом Рунге. | 4 | Тестирование Оценка умения, анализа и решения задач |
| | 3 | Численное интегрирование функций однократным и многократным методом по формуле Ньютона-Котеса. | 2 | Тестирование Оценка умения, анализа и решения задач |

| | | | | |
|-------------------------------|---|--|----------|--|
| | 4 | Анализ методов численного решения задачи Коши | 2 | Тестирование Оценка умения, анализа и решения задач |
| Итого | | Раздел 2 | 26/24 | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся: - Интерполяция и Аппроксимация - Численное дифференцирование и - интегрирование. | 6 | Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах. |
| <i>Лекционные занятия</i> | | | 40 | |
| <i>Практические занятия</i> | | | 38 | |
| <i>Самостоятельная работа</i> | | | 12 | |
| <i>Итого</i> | | | 90 | |
| <i>Форма контроля</i> | | | | Дифференцированный зачет |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- автоматизированные рабочие места обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;

Технические средства обучения: компьютеры с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения, мультимедиапроектор, принтер.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

1. *Зализняк, В. Е.* Численные методы. Основы научных вычислений : учебник и практикум для вузов / В. Е. Зализняк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 356 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02714-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468584>
2. *Гателюк, О. В.* Численные методы : учебное пособие для вузов / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05894-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491796>
3. *Зенков, А. В.* Численные методы : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 122 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10893-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491582>

4. *Пименов, В. Г.* Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10891-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492873>
5. Численные методы : учебник и практикум для вузов / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03141-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488879>
6. 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>

Дополнительная литература

1. *Емельянов, В. Н.* Численные методы: введение в теорию разностных схем : учебное пособие для вузов / В. Н. Емельянов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 188 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06617-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492145>
2. *Пименов, В. Г.* Численные методы решения уравнений с наследственностью : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов ; под научной редакцией А. Б. Ложникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 134 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10892-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492318>
3. *Сухарев, А. Г.* Численные методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 367 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04449-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487195>

Интернет-ресурсы:

- 1 Национальный открытый университет - <http://www.intuit.ru/>
- 2 Официальный сайт Майкрософт - <http://office.microsoft.com/ru-ru/training/>
- 3 Образовательная платформа - https://ru.hexlet.io/courses/operating_systems
- 4 Видео-курсы - <https://www.youtube.com/user/HexletUniversity>
- 5 Видео-курс от Яндекс - <https://www.lektorium.tv/course/22993?id=22993>
- 6 Электронный учебник А.А. Ханова. Численное решение уравнений и систем уравнений <http://old.exponenta.ru/educat/systemat/hanova/equation/main.asp>

7 Электронные лекции по дисциплине «Численные методы» -

http://window.edu.ru/catalog/resources?p_str=%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5+%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4

8 Основы работы в MATHCAD - <http://www.studfiles.ru/preview/4241606/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Освоение содержания учебной дисциплины «Численные методы» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь:

| Умения | Знания |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">- использовать основные численные методы хранения чисел в памяти- 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 | <ul style="list-style-type: none">- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (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 |

Перечень зачетно-экзаменационных вопросов

1. Измерение. Погрешность. Виды и источники погрешностей.
2. Приближенные решения уравнений и их систем. Постановка задачи. Два этапа решения задачи.
3. Отделение корней.
4. Уточнение корней методом проб.
5. Уточнение корней методом хорд (пропорционального деления).
6. Уточнение корней методом касательных (метод Ньютона).
7. Уточнение корней комбинированным методом.
8. Уточнение корней методом простой итерации.
9. Точные методы решения систем линейных уравнений.
10. Приближенные методы решения систем уравнений.
11. Интерполирование функций. Постановка задачи интерполирования и задачи параболического

интерполирования.

12. Метод неопределенных коэффициентов. Единственность решения задачи.
13. Интерполяционная формула Лагранжа.
14. Первая интерполяционная формула Ньютона.
15. Вторая интерполяционная формула Ньютона.
16. Погрешность параболического интерполирования.
17. Интерполирование сплайнами
18. Приближенное дифференцирование.
19. Численные методы вычисления интегралов
20. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.
21. Формулы прямоугольников.
22. Формула трапеции.
23. Обобщенная формула трапеции.
24. Формула Симпсона.
25. Обобщенная формула Симпсона.
26. Оценка погрешности методом двойного пересчета.
27. Метод Монте-Карло вычисления интегралов
28. Численные методы решения дифференциальных уравнений.
Дифференциальное уравнение и его решение.
29. Метод Эйлера решения дифференциальных уравнений.
30. Метод Рунге-Кутты решения дифференциальных уравнений.
31. Решение уравнений с частными производными методом сеток.
32. Обработка экспериментальных данных. Постановка задачи. Два этапа решения поставленной задачи.
33. Метод средних.
34. Метод наименьших квадратов