

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН «ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМЕНИ Р.Н. АШУРАЛИЕВА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
учебной дисциплины ОП.10 Численные методы

Специальность: 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта

Квалификация выпускника: специалист по работе с искусственным интеллектом

СОДЕРЖАНИЕ

I Паспорт фонда оценочных средств

- 1 Область применения
- 2 Объекты оценивания – результаты освоения УД
- 3 Формы контроля и оценки результатов освоения УД

II Текущий контроль и оценка результатов обучения

- Спецификация письменной контрольной работы №1
- Спецификация письменной контрольной работы №2

III Промежуточная аттестация по УД

- Спецификация дифференцированного зачета

I Паспорт фонда оценочных средств

1 Область применения

Комплект контрольно-измерительных материалов предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОП.10 «Численные методы» образовательной программы среднего профессионального образования (далее – ОП СПО) – программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППСЗ) по специальности СПО 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

2. Объекты оценивания – результаты освоения УД

КИМ позволяет оценить следующие результаты освоения УД в соответствии с ФГОС специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта и рабочей программой ОП.10 «Численные методы»:

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.

знать:

- 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.

3. Формы контроля и оценки результатов освоения

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения УД.

В соответствии с учебным планом специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта, рабочей программой ОП.10 «Численные методы» предусматривается текущий и промежуточный контроль.

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра.

Текущий контроль результатов освоения УД в соответствии с рабочей программой происходит при использовании следующих форм контроля:

- выполнение практических и контрольных работ;
- проверка выполнения практических и контрольных работ;
- проверка выполнения самостоятельной работы.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, выполнение заданий, тестирование по темам отдельных занятий.

Выполнение и защита практических работ. Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений, знаний и навыков. В ходе выполнения практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой УД, учатся самостоятельно работать с учебной литературой, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания, подтверждать теоретические положения практическим опытом.

Список практических работ:

Практическая работа №1. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.

Практическая работа №2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы половинного деления, хорд, касательных, метод итераций).

Практическая работа №3. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Практическая работа №4. Решение систем линейных уравнений приближенными методами.

Практическая работа №5. Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона.

Практическая работа №6. Интерполяция сплайнами.

Практическая работа №7. Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона-Котеса.

Практическая работа №8. Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.

Практическая работа №9. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера.

Проверка выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление студентами практических умений и знаний.

Самостоятельная подготовка студентов по УД предполагает следующие виды и формы работы:

1) Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы.

2) Подготовка опорных конспектов.

3) Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе

4) Написание и защита доклада, подготовка к сообщению или беседе на занятии по заданной преподавателем теме.

5) Выполнение индивидуальных заданий. Работа со справочной литературой.

6) Подготовка к контрольным работам, экзамену.

Задания на выполнение самостоятельной работы представлены в методических рекомендациях по организации и проведению самостоятельной работы студентов.

Проверка выполнения контрольных работ.

Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений студентов в конце изучения темы или раздела.

Контрольная работа №1 по теме «Численное решение уравнений и систем уравнений».

Контрольная работа №2 по теме «Численное дифференцирование и интегрирование». Спецификации контрольных работ приведены ниже.

Вопросы для устного опроса, примеры заданий по темам отдельных занятий представлены в методических рекомендациях по организации и проведению самостоятельной работы студентов.

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по ОП.10 «Численные методы»: – дифференцированный зачет, спецификация которого содержится в данном КИМ.

Студенты допускаются к сдаче дифференцированного зачета при выполнении всех видов самостоятельной работы, практических и контрольных работ, предусмотренных рабочей программой УД.

II Текущий контроль и оценка результатов обучения

Спецификация письменной контрольной работы № 1 по учебной дисциплине «Численные методы»

Назначение письменной контрольной работы – оценить уровень подготовки студентов по учебной дисциплине «Численные методы» с целью их текущего контроля при получении специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта по программе в соответствии с ФГОС специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта, рабочей программой дисциплины «Численные методы» для специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

1 Содержание письменной контрольной работы определяется в соответствии с ФГОС специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта, рабочей программой дисциплины «Численные методы» для специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

2 Принципы отбора содержания контрольной работы:

– ориентация на требования к результатам освоения учебной дисциплины «Численные методы», представленным в рабочей программе учебной дисциплины «Численные методы»:

уметь:

- выполнять действия с приближенными числами;
- решать уравнения методом половинного деления и итераций;
- решать уравнения методом секущих и хорд;
- решать системы линейных уравнений методом Гаусса и методом Зейделя;

знать:

- классификацию погрешностей результата численного решения задачи;
- способы приближенных вычислений по заданной формуле;
- методы половинного деления, итераций, метод Ньютона, секущих и хорд;
- методы решения систем уравнений численными методами (метод Гаусса и метод Зейделя).

3 Структура контрольной работы

3.1 Письменная контрольная работа содержит 5 заданий.

3.2 Задания письменной экзаменационной работы предлагаются в традиционной форме (решение задач).

3.3 Варианты работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной контрольной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания.

4 Система оценивания письменной контрольной работы

4.1 Для получения оценки «5» необходимо решить верно все пять заданий; оценки «4» - любые четыре задания; оценки «3» - любые три задания. Решение менее трех заданий оценивается оценкой «2».

5 Время выполнения письменной контрольной работы

На выполнение контрольной работы отводится 90 минут.

6 Рекомендации по подготовке к письменной контрольной работе

При подготовке к письменной работе рекомендуется использовать следующие источники:

Основные печатные издания

1. Колдаев В.Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. - Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2021. - 336 с.

Основные электронные издания

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1794612>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013.

2. Численные методы. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. - М; СПб.: Лаборатория базовых знаний, 2002.

3. Программирование и численные методы. Костомаров Д.П., Корухова Л.С., Манжелей С.Г. -М.: Издательство МГУ, 2001.

4. Практикум по вычислительной математике. Воробьева Г.Н., Данилова А.Н. - М.: Высшая школа, 1990.

5. Программирование, алгоритмические языки и вычислительная математика Куприянова Л.М.. – М.: Финансы и статистика, 1985.

Интернет ресурсы:

- <http://www.edu.ru> Федеральный образовательный портал
- <http://www.studfiles.ru> все для учебы.
- <http://www.allbest.ru> - союз образовательных сайтов.

Инструкция для студентов

1 Форма проведения текущей аттестации по учебной дисциплине «Численные методы» – письменная контрольная работа в традиционной форме (решение задач).

2 Принципы отбора содержания письменной контрольной работы:

– ориентация на требования к результатам освоения учебной дисциплины «Численные методы», представленным в рабочей программе учебной дисциплины «Численные методы»:

– ориентация на требования к результатам освоения учебной дисциплины «Численные методы», представленным в рабочей программе учебной дисциплины «Численные методы»:

уметь:

- выполнять действия с приближенными числами;
- решать уравнения методом половинного деления и итераций;
- решать уравнения методом секущих и хорд;
- решать системы линейных уравнений методом Гаусса и методом Зейделя;

знать:

- классификацию погрешностей результата численного решения задачи;
- способы приближенных вычислений по заданной формуле;
- методы половинного деления, итераций, метод Ньютона, секущих и хорд;
- методы решения систем уравнений численными методами (метод Гаусса и метод Зейделя).

3 Структура контрольной работы

3.4 Письменная работа содержит 5 заданий.

3.5 Задания письменной работы предлагаются в традиционной форме (решение задач).

3.6 Варианты работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех

вариантах письменной экзаменационной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания.

4 Система оценивания письменной контрольной работы

4.1 Для получения оценки «5» необходимо решить верно все пять заданий; оценки «4» - любые четыре задания; оценки «3» - любые три задания. Решение менее трех заданий оценивается оценкой «2».

5 Время выполнения письменной контрольной работы

На выполнение контрольной работы отводится 90 минут.

Соблюдайте последовательность работы

1 Внимательно прочитайте задание.

2 Начиная по порядку выполнять предложенные задания на черновике. В случае затруднения перечитайте задание.

7 Если вы не можете решить какое-либо задание, не тратьте на него много времени, а переходите к следующему. В конце работы вернитесь к этому заданию.

8 Если вы решили задание неправильно, то зачеркните неправильное решение и ниже запишите правильное.

Контрольная работа № 1

Вариант 1.

1. Определить, какое равенство точнее: $\frac{16}{19} = 0,842$; $\sqrt{55} = 7,416$

2. Для заданного уравнения $f(x) = 0$ найти один из его корней методами дихотомии, итераций; достичь точности 10^{-2} методом дихотомии и 10^{-3} методом итераций: $\sin x + x^2 - 1 = 0$.

3. Для заданного уравнения $f(x) = 0$ найти один из его корней методами Ньютона, хорд и секущих; достичь точности 10^{-3} : $3\sin x + x^2 - 1 = 0$.

4. Решить систему линейных уравнений методом простой итерации (методом Гаусса) с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$:

$$\begin{cases} x_1 = 0.08x_2 - 0.23x_3 + 0.36x_4 + 1.37, \\ x_2 = 0.16x_1 - 0.22x_2 + 0.18x_3 - 2.38, \\ x_3 = 0.15x_1 + 0.12x_2 + 0.35x_3 - 0.17x_4 + 0.38, \\ x_4 = 0.25x_1 + 0.21x_2 - 0.19x_3 + 0.03x_4 + 0.64. \end{cases}$$

5. Преобразовав систему линейных уравнений к виду, удобному для итераций, решить ее методом Зейделя с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$:

$$\begin{cases} 7.1x_1 + 6.8x_2 + 6.1x_3 = 7.1, \\ 5.1x_1 + 4.8x_2 + 5.3x_3 = 6.1, \\ 8.2x_1 + 7.8x_2 + 7.1x_3 = 5.8. \end{cases}$$

Вариант 2.

1. Определить, какое равенство точнее: $\frac{12}{11} = 1,091$; $\sqrt{68} = 8,246$

2. Для заданного уравнения $f(x) = 0$ найти один из его корней методами дихотомии, итераций; достичь точности 10^{-2} методом дихотомии и 10^{-3} методом итераций: $\cos x + x^3 - 2 = 0$.

3. Для заданного уравнения $f(x) = 0$ найти один из его корней методами Ньютона, хорд и секущих; достичь точности 10^{-3} : $\sin x + 2x^2 - 5 = 0$.

4. Решить систему линейных уравнений методом простой итерации (методом Гаусса) с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$:

$$\begin{cases} x_1 = 0.15x_1 + 0.23x_2 + 0.11x_3 + 0.18x_4 - 1.41, \\ x_2 = 0.12x_1 - 0.14x_2 + 0.08x_3 + 0.09x_4 - 0.83, \\ x_3 = 0.16x_1 + 0.24x_2 - 0.35x_4 + 1.18, \\ x_4 = 0.23x_1 - 0.08x_2 + 0.59x_3 + 0.22x_4 + 0.64. \end{cases}$$

5. Преобразовав систему линейных уравнений к виду, удобному для итераций, решить ее методом Зейделя с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$:

$$\begin{cases} 3.3x_1 + 3.7x_2 + 4.2x_3 = 5.8, \\ 2.7x_1 + 2.3x_2 - 2.9x_3 = 6.1, \\ 4.1x_1 + 4.8x_2 - 5.1x_3 = 6.9. \end{cases}$$

Спецификация письменной контрольной работы № 2 по учебной дисциплине «Численные методы»

Назначение письменной контрольной работы – оценить уровень подготовки студентов по учебной дисциплине «Численные методы» с целью их текущего контроля при получении специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта по программе в соответствии с ФГОС специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта, рабочей программой дисциплины «Численные методы» для специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

1 Содержание письменной контрольной работы определяется в соответствии с ФГОС специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта, рабочей программой дисциплины «Численные методы» для специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

2 Принципы отбора содержания контрольной работы:

– ориентация на требования к результатам освоения учебной дисциплины «Численные методы», представленным в рабочей программе учебной дисциплины «Численные методы»:

уметь:

– определять погрешность интерполяционного полинома Лагранжа;
– интерполировать сплайнами;
– осуществлять численное дифференцирование по формулам численного дифференцирования для трех равноотстоящих узлов;
– интегрировать с помощью формул Гаусса, Симпсона, Ньютона-Котеса.

знать:

– интерполяционный полином Лагранжа и интерполяционные формулы Ньютона;
– основы численного дифференцирования и интегрирования.

3 Структура контрольной работы

3.7 Письменная экзаменационная работа содержит 5 заданий.

3.8 Задания письменной контрольной работы предлагаются в традиционной форме (решение задач).

3.9 Варианты работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех

вариантах письменной экзаменационной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания.

4 Система оценивания письменной контрольной работы

4.1 Для получения оценки «5» необходимо решить верно все пять заданий; оценки «4» - любые четыре задания; оценки «3» - любые три задания. Решение менее трех заданий оценивается оценкой «2».

5 Время выполнения письменной контрольной работы

На выполнение контрольной работы отводится 90 минут.

6 Рекомендации по подготовке к письменной контрольной работе

При подготовке к письменной работе рекомендуется использовать следующие источники:

Основные печатные издания

1. Колдаев В.Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. - Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2021. - 336 с.

Основные электронные издания

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1794612>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013.

2. Численные методы. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. - М; СПб.: Лаборатория базовых знаний, 2002.

3. Программирование и численные методы. Костомаров Д.П., Корухова Л.С., Манжелей С.Г. - М.: Издательство МГУ, 2001.

4. Практикум по вычислительной математике. Воробьева Г.Н., Данилова А.Н. - М.: Высшая школа, 1990.

5. Программирование, алгоритмические языки и вычислительная математика Куприянова Л.М.. – М.: Финансы и статистика, 1985.

Интернет ресурсы:

- <http://www.edu.ru> Федеральный образовательный портал
- <http://www.studfiles.ru> все для учебы.

Инструкция для студентов

1 Форма проведения текущей аттестации по учебной дисциплине «Численные методы» – письменная контрольная работа в традиционной форме (решение задач).

2 Принципы отбора содержания письменной контрольной работы:

– ориентация на требования к результатам освоения учебной дисциплины «Численные методы», представленным в рабочей программе учебной дисциплины «Численные методы»:

– ориентация на требования к результатам освоения учебной дисциплины «Численные методы», представленным в рабочей программе учебной дисциплины «Численные методы»:

уметь:

- определять погрешность интерполяционного полинома Лагранжа;

- интерполировать сплайнами;
- осуществлять численное дифференцирование по формулам численного дифференцирования для трех равноотстоящих узлов;
- интегрировать с помощью формул Гаусса, Симпсона, Ньютона-Котеса.

знать:

- интерполяционный полином Лагранжа и интерполяционные формулы Ньютона;
- основы численного дифференцирования и интегрирования.

3 Структура контрольной работы

3.10 Письменная работа содержит 5 заданий.

3.11 Задания письменной работы предлагаются в традиционной форме (решение задач).

3.12 Варианты работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной экзаменационной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания.

4 Система оценивания письменной контрольной работы

4.1 Для получения оценки «5» необходимо решить верно все пять заданий; оценки «4» - любые четыре задания; оценки «3» - любые три задания. Решение менее трех заданий оценивается оценкой «2».

5 Время выполнения письменной контрольной работы

На выполнение контрольной работы отводится 90 минут.

Соблюдайте последовательность работы

1 Внимательно прочитайте задание.

2 Начиная по порядку выполнять предложенные задания на черновике. В случае затруднения перечитайте задание.

7 Если вы не можете решить какое-либо задание, не тратьте на него много времени, а переходите к следующему. В конце работы вернитесь к этому заданию.

8 Если вы решили задание неправильно, то зачеркните неправильное решение и ниже запишите правильное.

Контрольная работа № 2

Вариант 1.

1. Построить интерполяционный полином Лагранжа для функции $f(x)$ с узлами интерполирования x_i :

$$f(x) = (\ln x)^{13/4}; \quad x_i = 2, 3, 4;$$

2. Вычислить значения $f(x)$ и полинома Лагранжа в точке a :

$$f(x) = (\ln x)^{13/4}; \quad x_i = 2, 3, 4; \quad a = 2.5.$$

3. Построить графики полинома Лагранжа и аппроксимируемой функции $f(x)$ на отрезке $[x_0, x_2]$. Вычислить точно и оценить погрешность интерполяции в этой точке:

$$f(x) = (\ln x)^{17/4}; \quad x_i = 9, 11, 13; \quad a = 10.5.$$

4. Для функции $f(x)$, заданной в виде таблицы в пяти узлах x_i , $i = 0, 1, 2, 3, 4$, найти значения ее 1-й и 2-й производных в первых трех узлах, используя формулы численного дифференцирования.

x_i	y_i
0.341	2.19280
0.343	2.20293
0.345	2.21309
0.347	2.22331
0.349	2.23347

5. Для функции $f(x)$, заданной таблично в пяти узлах x_i , $i = 0, 1, 2, 3, 4$, приближенно вычислить определенный интеграл на отрезке $[x_0; x_4]$, используя формулы Ньютона-Котеса, прямоугольников, трапеций и Симпсона.

x_i	y_i
0.441	2.76058
0.445	2.78612
0.449	2.81190
0.453	2.83792
0.457	2.86226

Вариант 2.

1. Построить интерполяционный полином Лагранжа для функции $f(x)$ с узлами интерполирования x_i :

$$f(x) = (\ln x)^{12/5}; \quad x_i = 4, 5, 6;$$

2. Вычислить значения $f(x)$ и полинома Лагранжа в точке a :

$$f(x) = (\ln x)^{12/5}; \quad x_i = 4, 5, 6; \quad a = 4.5.$$

3. Построить графики полинома Лагранжа и аппроксимируемой функции $f(x)$ на отрезке $[x_0, x_2]$. Вычислить точно и оценить погрешность интерполяции в этой точке:

$$f(x) = (\ln x)^{4/7}; \quad x_i = 3, 6, 9; \quad a = 8.5.$$

4. Для функции $f(x)$, заданной в виде таблицы в пяти узлах x_i , $i = 0, 1, 2, 3, 4$, найти значения ее 1-й и 2-й производных в первых трех узлах, используя формулы численного дифференцирования.

x_i	y_i
0.725	0.66314
0.727	0.66463
0.729	0.66612
0.731	0.66761
0.733	0.66769

5. Для функции $f(x)$, заданной таблично в пяти узлах x_i , $i = 0, 1, 2, 3, 4$, приближенно вычислить определенный интеграл на отрезке $[x_0; x_4]$, используя формулы Ньютона-Котеса, прямоугольников, трапеций и Симпсона.

x_i	y_i
0.251	0.24837
0.254	0.25128
0.257	0.25418
0.260	0.25708
0.263	0.25718

III Промежуточная аттестация по УД Спецификация письменной зачетной работы по учебной дисциплине «Численные методы»

Назначение письменной зачетной работы – оценить уровень подготовки студентов по учебной дисциплине «Численные методы» с целью их **промежуточной аттестации** при получении специальности **09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта** по программе в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО), примерной основной образовательной программы специальности СПО 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

1 Содержание письменной зачетной работы определяется в соответствии с ФГОС специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта, рабочей программой дисциплины «Численные методы» для специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

2 Принципы отбора содержания письменной зачетной работы:

– ориентация на требования к результатам освоения учебной дисциплины «Численные методы», представленным в рабочей программе учебной дисциплины «Численные методы»:

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.

знать:

- 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 .

3 Структура письменной зачетной работы

3.13 Письменная контрольная работа содержит 8 заданий.

3.14 Задания письменной экзаменационной работы предлагаются в традиционной форме (решение задач).

3.15 Варианты работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной экзаменационной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания.

4 Система оценивания письменной зачетной работы

4.1 Для получения оценки «5» необходимо решить верно любые семь или все восемь заданий; оценки «4» - любые 5-6 заданий; оценки «3» - любые четыре задания. Решение менее четырёх заданий оценивается оценкой «2».

5 Время выполнения письменной зачетной работы

На выполнение контрольной работы отводится 120 минут.

6 Рекомендации по подготовке к письменной зачетной работе

При подготовке к письменной работе рекомендуется использовать следующие источники:

Основные печатные издания

1. Колдаев В.Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. - Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2021. - 336 с.

Основные электронные издания

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1794612>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013.

2. Численные методы. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. - М; СПб.: Лаборатория базовых знаний, 2002.

3. Программирование и численные методы. Костомаров Д.П., Корухова Л.С., Манжелей С.Г. -М.: Издательство МГУ, 2001.

4. Практикум по вычислительной математике. Воробьева Г.Н., Данилова А.Н. - М.: Высшая школа, 1990.

5. Программирование, алгоритмические языки и вычислительная математика Куприянова Л.М.. – М.: Финансы и статистика, 1985.

Интернет ресурсы:

- <http://www.edu.ru> Федеральный образовательный портал
- <http://www.studfiles.ru> все для учебы.

Инструкция для студентов

1 Форма проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Численные методы» – письменная контрольная работа в традиционной форме (решение задач).

2 Принципы отбора содержания письменной зачетной работы:

– ориентация на требования к результатам освоения учебной дисциплины «Численные методы», представленным в рабочей программе учебной дисциплины «Численные методы»:

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.

знать:

- 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 .

3 Структура зачетной работы

3.16 Письменная зачетная работа содержит 8 заданий.

3.17 Задания письменной зачетной работы предлагаются в традиционной форме (решение задач).

3.18 Варианты работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной зачетной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания.

4 Система оценивания письменной контрольной работы

4.1 Для получения оценки «5» необходимо решить верно любые семь или все восемь заданий; оценки «4» - любые 5-6 заданий; оценки «3» - любые четыре задания. Решение менее четырёх заданий оценивается оценкой «2».

5 Время выполнения письменной зачетной работы

На выполнение контрольной работы отводится 120 минут.

Соблюдайте последовательность работы

1 Внимательно прочитайте задание.

2 Начиная по порядку выполнять предложенные задания на черновике. В случае затруднения перечитайте задание.

3 Если вы не можете решить какое-либо задание, не тратьте на него много времени, а переходите к следующему. В конце работы вернитесь к этому заданию.

4 Если вы решили задание неправильно, то зачеркните неправильное решение и ниже запишите правильное.

Вариант 1.

1. Определить, какое равенство точнее: $\frac{14}{17} = 0,824$; $\sqrt{53} = 7,28$
2. Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки и определить абсолютную погрешность результата: 23,3748; $\delta = 0,27\%$
3. Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные: 0,645.
4. Для заданного уравнения $f(x) = 0$ найти один из его корней методами дихотомии, итераций; достичь точности 10^{-2} методом дихотомии и 10^{-3} методом итераций: $\ln x + x - 2 = 0$.
5. Для заданного уравнения $f(x) = 0$ найти один из его корней методами Ньютона, хорд и секущих; достичь точности 10^{-3} : $\ln x + x^2 - 8 = 0$.
6. Решить систему линейных уравнений методом простой итерации (методом Гаусса) с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$:

$$\begin{cases} x_1 = 0.32x_1 - 0.23x_2 + 0.41x_3 - 0.06x_4 + 0.67, \\ x_2 = 0.18x_1 + 0.12x_2 - 0.33x_3 - 0.88, \\ x_3 = 0.12x_1 + 0.32x_2 - 0.05x_3 + 0.67x_4 - 0.18, \\ x_4 = 0.05x_1 - 0.11x_2 + 0.09x_3 - 0.12x_4 + 1.44. \end{cases}$$

7. Для функции $f(x)$, заданной в виде таблицы в пяти узлах x_i , $i = 0, 1, 2, 3, 4$, найти значения ее 1-й и 2-й производных в первых трех узлах, используя формулы численного дифференцирования.

x_i	y_i
1.25	4.82835
1.27	4.84418
1.29	4.85989
1.31	4.87523
1.33	4.86331

8. Для функции $f(x)$, заданной таблично в пяти узлах x_i , $i = 0, 1, 2, 3, 4$, приближенно вычислить определенный интеграл на отрезке $[x_0; x_4]$, используя формулы Ньютона-Котеса, прямоугольников, трапеций и Симпсона.

x_i	y_i
13.5	4.90583
13.7	4.92007
13.9	4.93459
14.1	4.94882
14.3	4.96571

Вариант 2.

1. Определить, какое равенство точнее: $\frac{7}{3} = 2,33$; $\sqrt{58} = 7,62$
2. Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки и определить абсолютную погрешность результата: 0,088748; $\delta = 0,56\%$
3. Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные: 71,385.
4. Для заданного уравнения $f(x) = 0$ найти один из его корней методами дихотомии, итераций; достичь точности 10^{-2} методом дихотомии и 10^{-3} методом итераций: $2\ln x + x - 2 = 0$.
5. Для заданного уравнения $f(x) = 0$ найти один из его корней методами Ньютона, хорд и секущих; достичь точности 10^{-3} : $2\ln x + x^2 - 3 = 0$.
6. Решить систему линейных уравнений методом Зейделя с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$:

$$\begin{cases} 3.2x_1 - 11.5x_2 + 3.8x_3 = 2.8, \\ 0.8x_1 + 1.3x_2 - 6.4x_3 = -6.5, \\ 2.4x_1 + 7.2x_2 - 1.2x_3 = 4.5. \end{cases}$$

7. Для функции $f(x)$, заданной в виде таблицы в пяти узлах x_i , $i = 0, 1, 2, 3, 4$,

1, 2, 3, 4, найти значения ее 1-й и 2-й производных в первых трех узлах, используя формулы численного дифференцирования.

x_i	y_i
0.145	4.97674
0.147	4.99043
0.149	5.00391
0.151	5.01730
0.153	5.03207

8. Для функции $f(x)$, заданной таблично в пяти узлах x_i , $i = 0, 1, 2, 3, 4$, приближенно вычислить определенный интеграл на отрезке $[x_0; x_4]$, используя формулы Ньютона-Котеса, прямоугольников, трапеций и Симпсона.

x_i	y_i
0.349	0.34196
0.350	0.34290
0.351	0.34384
0.352	0.34478
0.353	0.34488