

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»

Филиал КузГТУ в г. Междуреченске

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала КузГТУ  
в г. Междуреченске  
\_\_\_\_\_ Т.Н. Гвоздкова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Фонд оценочных средств дисциплины**

#### **Численные методы**

Направление подготовки 09.02.07 Информационные системы и программирование  
Направленность (профиль) Специалист по информационным системам (9 кл)

Присваиваемая квалификация  
"Специалист по информационным системам"

Формы обучения  
очная

## 1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Тема 1. Элементы теории погрешностей	Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 3.4, ПК 5.1,	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее - ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений</li> <li>- методы решения основных математических задач - интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части;</li> <li>- использовать основные численные методы решения математических задач;</li> <li>- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи</li> <li>- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</li> <li>- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать выбор методологии и средств разработки программного обеспечения</li> <li>- анализировать предметную область.</li> </ul>	Опрос по контрольным вопросам, решение задач.

2	<p>Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений</p>	<p>Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.</p>	<p>ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 3.4, ПК 5.1,</p>	<p><b>Знания:</b> - приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации - 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 <b>Умения:</b> - определять этапы решения задачи - 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. <b>Практический опыт:</b> - обосновывать выбор методологии и средств разработки программного обеспечения - анализировать предметную область.</p>	<p>Опрос по контрольным вопросам, решение задач.</p>
---	--	--	--	--	--

3	Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 3.4, 5.1	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы проектной деятельности</li> <li>- правила оформления документов и построения устных сообщений.</li> <li>- современные средства и устройства информатизации;</li> <li>- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <li>- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее - ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений</li> <li>- методы решения основных математических задач - интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структурировать получаемую информацию;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- использовать основные численные методы решения математических задач;</li> <li>- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи</li> <li>- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</li> <li>- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата. <b>Практический опыт:</b></li> <li>- обосновывать выбор методологии и средств разработки программного обеспечения</li> <li>- анализировать предметную область.</li> </ul>	Опрос по контрольным вопросам, решение задач.
---	--	---	-----------------------------------	--	---

4	<p>Т е м а 4. Интерполирование и экстраполирование функций</p>	<p>Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами.</p>	<p>ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 3.4, 5.1</p>	<p><b>Знания:</b>  - правила оформления документов и построения устных сообщений.  - 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  <b>Умения:</b>  - организовывать работу коллектива и команд  - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе  - 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. <b>Практический опыт:</b>  - обосновывать выбор методологии и средств разработки программного обеспечения  - анализировать предметную область.</p>	<p>Опрос по контрольным вопросам, решение задач.</p>
---	--	---	--	--	--

5	Тема 5. Численное интегрирование	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса.	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 3.4, 5.1	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные средства и устройства информатизации;</li> <li>- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее - ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений</li> <li>- методы решения основных математических задач - интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение</li> <li>- использовать основные численные методы решения математических задач;</li> <li>- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи</li> <li>- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</li> <li>- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата. <b>Практический опыт:</b></li> <li>- обосновывать выбор методологии и средств разработки программного обеспечения</li> <li>- анализировать предметную область.</li> </ul>	Опрос по контрольным вопросам, решение задач.
---	----------------------------------	--	-----------------------------------	---	---

6	Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге - Кутты.	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 3.4, 5.1	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <li>- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее - ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений</li> <li>- методы решения основных математических задач - интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы</li> <li>- использовать основные численные методы решения математических задач;</li> <li>- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи</li> <li>- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</li> <li>- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать выбор методологии и средств разработки программного обеспечения</li> <li>- анализировать предметную область.</li> </ul>	Опрос по контрольным вопросам, решение задач.
---	---	---	-----------------------------------	---	---

### 5.2.1 Оценочные средства при текущем контроле

Для текущего контроля по темам дисциплины используется опрос в устной и письменной формах, письменные задания.

При проведении текущего контроля студенту будет задан один вопрос и предложено выполнить два задания.

1. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
2. Найти решение уравнения методом Ньютона.
3. Вычислить значение определенного интеграла по формуле Ньютона - Котеса.

### 5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

В формой промежуточной аттестации является экзамен. В процессе аттестации определяется сформированность общих компетенций, обозначенных в рабочей программе.

Примерные вопросы к экзамену.

1. Решить алгебраическое уравнение методом хорд.
2. Решить алгебраическое уравнение методом касательных.
3. Решить алгебраическое уравнение методом проб и методом простой итерации.

4. Решить алгебраическое уравнение методом простой итерации.
5. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
6. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом итераций.
7. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Зейделя.
8. Найти параметры линейной зависимости методом наименьших квадратов.
9. Найти параметры нелинейной зависимости методом наименьших квадратов.
10. Найти определенный интеграл методом прямоугольников.
11. Найти определенный интеграл методом трапеций.
12. Найти определенный интеграл методом Симпсона.
13. Решить обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка методом Эйлера и Рунге-Кутты.

### **5.2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, практического опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

#### Текущий контроль

При проведении текущего контроля по дисциплине обучающиеся представляют преподавателю задания на каждом практическом занятии. Преподаватель анализирует содержание представленных работ, после чего оценивает достигнутый результат. Устный опрос проводится на каждом занятии. Критерии оценивания:

- 90...100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80...89 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 60...79 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 0...60 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов; при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...59	60...79	80...89	90...100
Шкала оценивания	2	3	4	5

До промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, выполнившие все требования текущего контроля.

#### Экзамен

Инструментом измерения сформированности компетенций на экзамене является устный ответ на один вопрос и выполнение 4 заданий, а также наличие зачета по каждой единице текущего контроля.

Критерии оценивания:

- 90...100 баллов - при правильном и полном ответе на вопрос, правильном выполнении всех заданий;
- 80...89 баллов - при правильном и полном ответе на вопрос, правильном выполнении трех заданий;
- 60...79 баллов - при неполном ответе на вопрос, правильном выполнении не менее двух заданий;
- 0...59 баллов - при неполном ответе на вопрос, правильно выполнено менее двух заданий.

Количество баллов	0...59	60...79	80...89	90...100
Шкала оценивания	2	3	4	5

Порядок организации проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлен в Положении о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы среднего профессионального образования в филиале федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в г. Междуреченске.



### Банк тестовых заданий по дисциплине

1. Сопоставьте формулы и методы при численном решении обыкновенных дифференциальных уравнений.

$y_{i+1} = y_i + h \frac{f(x_i, y_i) + f(x_{i+1}, y_{i+1}^*)}{2}$	метод Рунге-Кутты второго порядка;
$y_{i+1} = y_i + \Delta y_i; \Delta y_i = h(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4)/6$ , где $i=0,1,\dots$ ,	метод Рунге-Кутты 4го порядка.
$\Delta y_k = hf(x_k, y_k), y_{k+1} = y_k + \Delta y_k$	метод Эйлера

2. Сопоставьте формулы и методы при решении задач численного интегрирования.

$S = \int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{6n} (y_0 + 4y_1 + 2y_2 + \dots + 4y_{2n-1} + y_{2n})$	метод Симпсона;
$S \approx \int_a^b f(x)dx \approx h \left( \frac{y_0 + y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} \right)$	метод трапеции;
$S \approx h \sum_{i=0}^{n-1} y \left( x_i + \frac{h}{2} \right)$	метод средних прямоугольников.

3. Интерполяционный многочлен Лагранжа для функции, заданной таблицей значений

x	1	3	4
f(x)	12	4	6

имеет вид:

- а)  $L_3(x) = x^3 + 3x^2 + 4$ ;
- б)  $L_3(x) = 12x^3 + 4x^2 + 6x$ ;
- в)  $L_2(x) = 2x^2 - 12x + 22$ ;
- г)  $L_2(x) = x^2 - 4x + 10$ .

4. Установите соответствие:

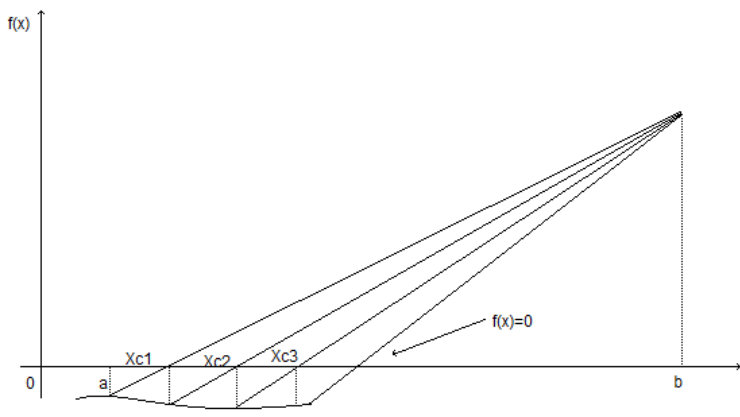
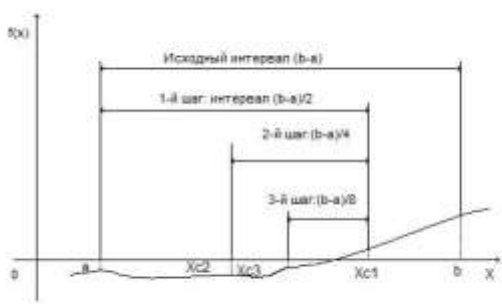
Вычисление значений таблично заданной функции за пределами диапазона значений аргумента, отраженного в таблице называется:	экстраполяция
Способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений:	интерполяция;

5. Сопоставьте методы, используемые при решении систем линейных алгебраических уравнений.

Основная идея метода заключается в том, что при вычислении (k+1) -го приближения неизвестной $x_i$ учитываются уже вычисленные ранее (k+1) – е приближения $(x_1, x_2, \dots, x_{i-1})$ .	метод Зейделя.
---	----------------

Метод используется для решения систем линейных алгебраических уравнений, нахождения обратной матрицы, нахождения координат вектора в заданном базисе, отыскание ранга матрицы.	метод Жордана-Гаусса;
К приближенным методам решения систем линейных уравнений относятся:	метод простой итерации;
Метод последовательного исключения переменных	метод Гаусса;
Этот метод основан на предположении, что искомые неизвестные связаны рекуррентным соотношением $x_i = \alpha_{i+1}x_{i+1} + \beta_{i+1}$ :	метод прогонки.

6. На рисунки изображен метод приближенного решения уравнений :

	метод хорд
	метод деления отрезка

7. При приближенном решении алгебраических и трансцендентных уравнений.

Метод, который приводит к решению алгебраических уравнений за конечное число арифметических операций, называется:	прямой метод;
Метод, в котором точное решение может быть получено лишь в результате бесконечного повторения единообразных действий, называется:	итерационный метод;

8. Известно, что  $\pi = 3,14\dots$ . Точность приближенного равенства  $\pi \approx 3,14$  равна:

- а)  $3,14 \pm 0,01$ ;
- б)  $3,14$ ;
- в)  $0,01$ ;
- г)  $3,14 \pm 0,1$ .

9. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $\det (AB)$  равен

- а) -2;
- б) 13;
- в) -6,5;
- г) -26.

10. Используя метод левых прямоугольников вычислен определенный интеграл  $\int_1^9 \frac{dx}{x+2}$  (полагая  $n=4$ ), который приблизительно равен:

- а) 1,5744;
- б) 1,6024;
- в) 1,1053;
- г) 1,7845.

11. Приближенное значение интеграла  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$  при  $h=0,25$ , вычисленное по формуле

Симпсона, равно:

- а) 0,782;
- б) 0,702;
- в) 0,5;
- г) 0,645.

12. Система позволяет благодаря графическим возможностям проиллюстрировать геометрический смысл интеграла

- а) Match Cad;
- б) Derive;
- в) Mathematica;
- г) Maple.

13. Если последовательные значения функции, являющейся решением задачи Коши для дифференциального уравнения  $y' = f(x, y)$  с начальными условиями  $y(x_0) = y_0$ ,  $x = x_0$ , находятся по методу Эйлера  $y_{k+1} = y_k + hf(x_k, y_k)$ , то  $y_1$ , определяемая уравнением  $y' = x + y$ , при  $y_0 = 1, x_0 = 0$  и шаге  $h=0,1$  равно:

- а) 1,1;
- б) 2;
- в) 1,2;
- г) 1,3.

14. Выберите верные утверждения

Воспроизводят геометрические и физические свойства оригинала и всегда имеют реальное воплощение	материальные модели;
Совокупность информации, характеризующая свойства и состояние	информационные модели;

объекта, процесса, явления, а также взаимосвязь с внешним миром	
	вербальные модели;
	знаковые модели

15. Вычисление значений таблично заданной функции за пределами диапазона значений аргумента, отраженного в таблице называется \_\_\_\_\_

16. Способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений – это \_\_\_\_\_

17. Метод, который приводит к решению алгебраических уравнений за конечное число арифметических операций, называется \_\_\_\_\_

18. Метод, в котором точное решение может быть получено лишь в результате бесконечного повторения единообразных действий, называется \_\_\_\_\_