ПРИЛОЖЕНИЕ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Колледж Рязанского государственного радиотехнического университета
имени В.Ф. Уткина

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ОП.04 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Специальность	09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта
Квалификация выпускника	Специалист по работе с искусственным интеллектом
Форма обучения	очная
Год набора	2027 г.

Рязань 2026

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные средства – это совокупность контрольно-оценочных материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур проверки), предназначенных для проведения промежуточной аттестации для объективной оценки качества освоения обучающимися содержания учебной дисциплины.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и владений, приобретенных обучающимся в процессе изучения дисциплины, целям и требованиям образовательной программы в ходе проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусматривает экзамен. Форма проведения экзамена – ответы на теоретические вопросы, решение заданий.

2 ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование разделов и тем	Формируемые компетенции	Методы оценки
Тема 1. Основные задачи численных методов	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 2. Линейные уравнения и системы уравнений	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 3. Нелинейные уравнения	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 4. Полиномиальная интерполяция	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 5. Аппроксимация функций	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 6. Численное дифференцирование	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 7. Численное интегрирование	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 9.Краевые задачи	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 10. Градиентные методы оптимизации	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 11. Методы многомерной оптимизации	ОК 01, ОК 02	Экзамен

3 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Оценка «отлично» – Выбор эффективного способа решения задачи; реализация решения с учетом профессионального контекста. Оценка «хорошо» – Выбор решения с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Выбор решения с ограниченной эффективностью.	Экзамен

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Оценка «отлично» – Использование современных средств анализа информации, интерпретация данных с высокой точностью. Оценка «хорошо» – Использование информационных средств с минимальными ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Использование информационных технологий с ограниченными возможностями анализа.	Экзамен

4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Экзамен (ОК 01, ОК 02)

Теоретические вопросы к экзамену (ОК 02)

1. Элементы теории погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности.
2. Элементы теории погрешностей. Действия с приближенными числами.
3. Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Задача локализации корней.
4. Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления.
5. Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений методом итераций.
6. Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений методом хорд.
7. Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений методом касательных.
8. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
9. Решение систем линейных уравнений методом Жордана — Гаусса.
10. Решение систем линейных уравнений методом простой итерации.
11. Решение систем линейных уравнений методом Зейделя.
12. Интерполирование и экстраполирование функций. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
13. Интерполирование и экстраполирование функций. Первая интерполяционная формула Ньютона.
14. Интерполирование и экстраполирование функций. Вторая интерполяционная формула Ньютона.
15. Интерполирование и экстраполирование функций. Интерполяция сплайнами.
16. Численное интегрирование методом прямоугольников.
17. Численное интегрирование методом трапеций.
18. Численное интегрирование методом Симпсона.
19. Интегрирование с помощью формул Гаусса.
20. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера.
21. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера-Коши.
22. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге — Кутта.

Типовые практические задания к экзамену (ОК 01, ОК 02)

1. Определить, какое равенство точнее $\frac{14}{17} = 0{,}824$, $\sqrt{53} = 7{,}28$;
2. Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные 0.645;
3. Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную погрешность результата 23.3748, δ = 0.27 %
4. Найти значение $x = \frac{(a-b)*c}{a+b}$ методом подсчета цифр, если а = 8,21; в = 2,1; с = 3,21
5. Найти значение $x = \frac{(a-b)*c}{a+b}$ способом границ, если а = (8,21±0,02); в = (2,1±0,1); с = (3,21±0,01).
6. Отделить корни уравнения 2x3 + 3x2- 4 = 0 на отрезке [-20;20]. Уточнить один из них методом дихотомии с точностью ε = 0,1
7. Отделить корни уравнения 2x3 — 3x2 - 12x -5=0 на отрезке [-20;20]. Уточнить один из них методом хорд с точностью ε = 0,1.
8. На отрезке [-1;0] методом касательных найти корень уравнения x3 + 3x + 2,2 = 0, с точностью 0,01.
9. На отрезке [0;1] методом касательных найти корень уравнения x3 + 4x – 3 =0, с точностью до 0,001
10. На отрезке [0;1] методом касательных найти корень уравнения x3 + 3x2 – 2 = 0, с точностью до 0,01
11. Решить заданную систему уравнений методом Якоби

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7 \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0 \\ 2x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$$

12. Решить заданную систему уравнений методом Жордана — Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 8 \end{cases}$$

13. Решить заданную систему уравнений методом простой итерации

$$\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = -7 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9 \end{cases}$$

14. Найти решение системы линейных уравнений методом Зейделя с точностью до ε = 0,1.

$$A = \begin{pmatrix} 24{,}41 & 2{,}42 & 3{,}85 \\ 2{,}31 & 31{,}49 & 1{,}52 \\ 3{,}49 & 4{,}85 & 28{,}92 \end{pmatrix} \quad b = \begin{pmatrix} 30{,}24 \\ 40{,}95 \\ 42{,}81 \end{pmatrix}$$

15. Пользуясь интерполяционной формулой Ньютона, найти значение функции f(x) для x = 0,31.

x	f(x)
0,20	0,4131

0,25	0,4477
0,30	0,4825
0,35	0,5174

16. Для функции f (x), заданной таблично в пяти узлах xi, i= 0, 1, 2, 3,4, приближенно вычислить определенный интеграл на отрезке [x0; x4], используя формулы прямоугольников (левого, правого)

x	f(x)
0,145	4,97674
0,147	4,99043
0,149	5,00391
0,151	5,01730
0,153	5,03207

17. Для функции f (x), заданной таблично в пяти узлах xi, i= 0, 1, 2, 3,4, приближенно вычислить определенный интеграл на отрезке [x0; x4], используя формулы Симпсона; оценить погрешность результата метода Симпсона, используя правило удвоения.

x	f(x)
0,251	0,24837
0,254	0,25128
0,257	0,25418
0,260	0,25708
0,263	0,25718

18. Вычислить приближенно определенный интеграл $\int_0^6 \frac{dx}{\sqrt{1+x^4}}$ по формуле трапеций с погрешностью ε = 0,1

19. Вычислить приближенно определенный интеграл $\int_4^{10} \frac{dx}{\ln x}$ по формуле трапеций с погрешностью ε = 0,001

20. Методом Эйлера-Коши решить дифференциальное уравнение y'= xy3 - x2 , удовлетворяющее начальным условиям y(4) =0,7 на отрезке [4;5] и шагом h = 0,1. Вычисления вести с пятью десятичными знаками после запятой.

21. Методом Рунге-Кутты решить дифференциальное уравнение $y' = \sqrt{xy} + 1{,}5$, удовлетворяющее начальным условиям y(0) =2 на отрезке [2;3] и шагом h = 0,1. Вычисления вести с пятью десятичными знаками после запятой.

Образец экзаменационного билета:

<table>
<tr><td colspan="2">Колледж РГРТУ</td></tr>
<tr><td>ОДОБРЕНО
Цикловой комиссией естественнонаучных и математических дисциплин
Протокол от «__»_____202…
№ ____
Председатель _____И.М.Белоусова</td><td>Экзаменационный билет №
по дисциплине Численные методы,
специальность 09.02.13
курс __группа _____</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. Элементы теории погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности.
2. Определить, какое равенство точнее $\frac{14}{17} = 0{,}824$, $\sqrt{53} = 7{,}28$.
3. Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки. Определить абсолютную погрешность результата 23.3748, δ = 0.27 %

Преподаватель _____ Т.В. Щупова</td></tr>
</table>

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
СОГЛАСОВАНО ЗАМ. ДИРЕКТОРА ПО УР — ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Савельева Ольга Викторовна, Зам. директора РССК «РГРТУ» по УР — Простая подпись
СОГЛАСОВАНО ДИРЕКТОРОМ РССК «РГРТУ» — ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ушаков Сергей Анатольевич, Директор колледжа РГРТУ — Простая подпись