

**Частное образовательное учреждение  
профессионального образования  
Брянский техникум управления и бизнеса**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 09D41FB70039B39F944142467F307B5036  
Владелец: Прокопенко Любовь Леонидовна  
Действителен: с 14.08.2025 до 14.08.2026

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ОПЦ.04 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**по специальности 09.02.13 «Интеграция решений с применением технологий  
искусственного интеллекта»**

**Брянск 2026**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	<b>3</b>
<b>2. ПЕРЕЧНИ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	<b>5</b>
<b>3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ФОС</b>	<b>9</b>
<b>4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>	<b>10</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.04 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 09.02.13 «Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта» в части овладения учебной дисциплиной: **Численные методы**

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен

## 1.1. Формы текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Элементы	Формы текущей и промежуточной аттестации
ОПЦ.04 Численные методы	Тестирование
	экзамен

## 1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Методы и подходы решения задач профессиональной деятельности
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии	Основы информационных технологий, методы анализа и интерпретации данных
ОК.03	Планировать и реализовывать профессиональное и личностное развитие, использовать знания правовой и финансовой грамотности	Основы предпринимательства, правовой и финансовой грамотности, подходы к личностному развитию
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Основы командной работы, принципы эффективного взаимодействия
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации	Особенности государственного языка Российской Федерации, правила деловой коммуникации
ОК.06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение	Основы духовно-нравственных ценностей, принципы антикоррупционного поведения
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Основы экологии, принципы бережливого производства, методы действий в ЧС
ОК.08	Использовать средства физической культуры для поддержания здоровья	Основы физической культуры и здоровья, методы поддержания физической формы
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Основы ведения профессиональной документации на разных языках
ПК 2.5	Добавлять, удалять и изменять данные в базе	Типы данных хранения информации в базе Проектирования, разработки и

	данных; Производить операции по импорту и экспорту данных в различных форматах	данных	эксплуатации баз данных
--	---	--------	-------------------------

## 2. ПЕРЕЧНИ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Примерные тестовые задания для текущего контроля

**1. В основе метода ... лежит использование разложения функций в ряд Тейлора, причем члены, содержащие вторые и более высоких порядков производные, отбрасываются**

1. Ньютона–Рафсона
2. Рунге–Кутта
3. Лагранжа
4. Ньютона–Лейбница

**2. Неверно, что к методам решения нелинейного уравнения относится метод ...**

1. Половинного деления
2. Простых итераций
3. Ньютона
4. Крамера
5. Хорд

**3. Уточнение корня – это вычисление приближенного значения корня с заданной точностью ...**

1.  $e > 0$
2.  $e < 0$
3.  $e = 0$

**4. Метод трапеций, метод прямоугольников и метод простых итераций относятся к ... методам решения задач**

1. графическим
2. аналитическим
3. численным

**5. Метод бисекции – это другое название метода ...**

1. Половинного деления
2. Прогонки
3. Гаусса
4. Касательных

**6. При аппроксимации многочленами предварительно задаются степень многочлена и находят его коэффициенты, при этом отклонение  $(x)$  от  $f(x)$  ...**

1. Должно быть наименьшим
2. Может быть любым
3. Должно быть наибольшим

**7. Метод хорд является ... численным методом приближенного нахождения корня уравнения**

**8. Решением дифференциального уравнения называется всякая функция  $y = (x)$ , которая после ее подстановки в уравнение превращает его в ... $\varphi$**

**9. Формулы численного интегрирования называются ...**

**10. Условием существования корня непрерывной функции на интервале является ..., что говорит о том, что на данном интервале функция изменяет знак, т.е. пересекает ось  $x$**

1.  $f(a) \cdot f(b) < 0$
2.  $f(a) / f(b) = 0$

3.  $f(a) + f(b) < 0$
4.  $f(a) f(b) > 0$

**11. Неверно, что к итерационным методам относится метод ...**

1. Простой итерации
2. Зейделя
3. Последовательной релаксации
4. Половинного деления

**12. Содержать некоторую погрешность (ошибку) может решение, получаемое ... методом**

1. решения задач
2. графическим или аналитическим
3. аналитическим
4. численным

**13. ... метод применяется, если для получения результата требуется довольно ограниченное количество вычислений и если известен диапазон, в котором справедливо решение**

1. Графический
2. Аналитический
3. Численный

**14. Приближение функции также называют ... функции**

**15. Метод прогонки состоит из ... этапов**

1. Двух
2. Трех
3. Четырех

**16. Для приведенной ниже системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) свободные члены системы – это ...**

1.  $x_1, x_2 \dots x_n$
2.  $b_1, b_2 \dots b_n$

**17. Наиболее эффективным методом решения нелинейных уравнений является метод**

- ...
1. Простых итераций
  2. Касательных
  3. Хорд

**18. Сущность методов конечных разностей состоит в том, что область непрерывного изменения аргумента и функции заменяется дискретным множеством точек, называемых ..., которые составляют разностную сетку**

**19. Метод ... также известен как метод касательных**

1. Ньютона
2. Эйлера
3. Лагранжа
4. Симпсона

**20. На данный момент ... решения систем нелинейных уравнений в общем виде**

1. Существует два прямых метода
2. Существует три прямых метода

3. Существует четыре прямых метода
4. Не существует прямых методов

**21. Для приведенной ниже системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)  $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1$  это ...**

1. Постоянные коэффициенты
2. Неизвестные
3. Свободные члены системы

**22. Одним из основных численных методов является метод ..., на принципах которого основаны остальные методы**

1. Половинного деления
2. Итераций
3. Касательных
4. Хорд

**23. Метод решения задачи называется итерационным, если ...**

1. Он позволяет получить решение после выполнения конечного числа элементарных операций
2. Его смысл заключается в построении последовательных приближений к решению задачи
3. Он позволяет получить решение после выполнения не более 10 элементарных операций

**24. Если коэффициенты  $a_i$  функции  $j(x)$  определяются из условия равенства  $f(x_i) = j(x_i)$ , т.е. функции совпадают в заданных известных точках, то такой способ аппроксимации называется ...**

**25. Согласно теореме ..., если функция  $f(x)$  непрерывна на отрезке  $[a, b]$ , то для любого  $\epsilon > 0$  существует многочлен  $j(x)$  степени  $m = m(\epsilon)$ , абсолютное отклонение которого от функции  $f(x)$  на отрезке  $[a, b]$  меньше**

1. Коши
2. Вейерштрасса
3. Гюа
4. Ролля

Каждый правильный ответ в заданиях №1-№25 оценивается в 1 балл.

Наибольшее количество баллов-25

### **Перечень вопросов для промежуточной аттестации**

1. Роль численных методов.
2. Источники и классификация погрешностей.
3. Абсолютная и относительная погрешности. Десятичная запись числа. Значащая цифра. Число верных знаков.
4. Погрешность арифметических операций. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.
5. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Прямые методы. Метод Гаусса.
6. LU-разложение матриц. Решение линейных систем с помощью LU-разложения.
7. Обращение матриц.
8. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы решения. Метод Якоби. Метод Зейделя. Каноническая форма. Метод простой итерации. Метод релаксации.
9. Сходимость стационарных итерационных методов.
10. Оценки скорости сходимости стационарных методов.
11. Итерационные методы вариационного типа. Метод минимальных невязок. Метод сопряженных градиентов.

12. Решение нелинейных уравнений. Локализация корней. Метод простой итерации.
13. Решение нелинейных уравнений. Метод Ньютона. Метод секущих.
14. Решение нелинейных уравнений. Метод половинного деления. Метод хорд. Комбинированный метод хорд и касательных.
15. Интерполирование и приближение функций. Интерполяционная формула Лагранжа.
16. Интерполирование и приближение функций. Интерполяционная формула Ньютона.
17. Погрешность интерполяционной формулы.
18. Сплайн-интерполирование: интерполяционный кубический сплайн. Метод прогонки.
19. Приближение функций эмпирическими формулами. Метод наименьших квадратов.
20. Численное интегрирование. Простейшие квадратурные формулы. Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона.
21. Квадратурные формулы интерполяционного типа. Вывод формул. Оценка погрешностей.
22. Квадратурные формулы наивысшей алгебраической точности.
23. Классификация методов численного решения ОДУ.
24. Метод Эйлера. Разностная схема.
25. Методы Рунге-Кутты второго порядка точности.
26. Многошаговые схемы Адамса: явные и неявные. Нахождение решения неявной разностной схемы Адамса.
27. Краевые задачи для ОДУ 2-го порядка. Метод стрельбы.
28. Разностные схемы для краевой задачи ОДУ 2-го порядка. Простейшая задача. Разностная аппроксимация второй производной. Построение трехточечной разностной схемы 2-го порядка аппроксимации.
29. Сходимость трехточечной разностной схемы.
30. Краевые условия 2-го и 3-го рода.

### 3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ФОС ОПЦ.04 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

**Оценка экзамена выражается в баллах (при устном ответе).**

**«отлично»** - студент показывает глубокие осознанные знания по освещаемому вопросу, владение основными понятиями, терминологией; владеет конкретными знаниями, умениями по данной дисциплине в соответствии с ФГОС СПО: ответ полный, доказательный, четкий, грамотный, иллюстрирован практическим опытом профессиональной деятельности;

**«хорошо»** – студент показывает глубокое и полное усвоение содержания материала, умение правильно и доказательно излагать программный материал. Допускает отдельные незначительные неточности в форме и стиле ответа;

**«удовлетворительно»** – студент понимает основное содержание учебной программы, умеет показывать практическое применение полученных знаний. Вместе с тем допускает отдельные ошибки, неточности в содержании и оформлении ответа: ответ недостаточно последователен, доказателен и грамотен;

**«неудовлетворительно»** – студент имеет существенные пробелы в знаниях, допускает ошибки, не выделяет главного, существенного в ответе. Ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки.

**Критерии оценок тестового контроля знаний:**

**5 (отлично)** – 71-100% правильных ответов

**4 (хорошо)** – 56-70% правильных ответов

**3 (удовлетворительно)** – 41-55% правильных ответов

**2 (неудовлетворительно)** – 40% и менее правильных ответов

**При оценивании письменных работ (ответов на контрольные вопросы, выполнении контрольных работ, выполнении практических заданий различного вида), учитывается правильность оформления работы и требования, предъявляемые к оценкам:**

**«отлично»** - студент показывает глубокие осознанные знания по освещаемому вопросу, владение основными понятиями, терминологией; владеет конкретными знаниями, умениями по данной дисциплине в соответствии с ФГОС СПО: ответ полный, доказательный, четкий, грамотный, иллюстрирован практическим опытом профессиональной деятельности;

**«хорошо»** - студент показывает глубокое и полное усвоение содержания материала, умение правильно и доказательно излагать программный материал. Допускает отдельные незначительные неточности в форме и стиле ответа;

**«удовлетворительно»** - студент понимает основное содержание учебной программы, умеет показывать практическое применение полученных знаний. Вместе с тем допускает отдельные ошибки, неточности в содержании и оформлении ответа: ответ недостаточно последователен, доказателен и грамотен;

**«неудовлетворительно»** - студент имеет существенные пробелы в знаниях, допускает ошибки, не выделяет главного, существенного в ответе. Ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки.

#### 4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной и основной литературы:**

**Основные источники:**

1. Гателюк, О. В. Численные методы : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 110 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585190>

2. Зенков, А. В. Численные методы : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16731-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585018>

**Дополнительные источники:**

1. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 126 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15286-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568277>

**Интернет ресурсы:**

1. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - <https://www.biblio-online.ru>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru>
3. Информационно-правовой портал «ГАРАНТ» - <http://www.garant.ru/>