Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 20.06.2025 09:29:56
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра начального образования

Утверждаю
Проректор по учебно-методической
работе и качеству образования
_____ Н.Н. Кислова

Борзенкова Ольга Александровна,
Лысогорова Людмила Васильевна

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Численные методы»

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),
направленность (профиль) «Начальное образование» и « Информатика»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Рассмотрено
Протокол № 10 от 27.05.2025
Заседания кафедры начального образования

Одобрено
Начальник Управления
образовательных программ
_____ Н.А. Доманина

Самара 2025

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для промежуточной аттестации по дисциплине «Численные методы» разработан в соответствии с ФГОС ВО (Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования) - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125,

основной профессиональной образовательной программой высшего образования «Начальное образование» и «Информатика» с учетом требований профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326).

Цель ФОС для промежуточной аттестации – установление уровня сформированности компетенции:

УК-1 (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач);

ПК-1 (способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету).

Задачи ФОС для промежуточной аттестации - контроль качества и уровня достижения результатов обучения по формируемым в соответствии с учебным планом компетенциям:

УК-1 (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач);

ПК-1 (способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету).

Требование к процедуре оценки:
Помещение: особых требований нет
Оборудование: проектор, ноутбук
Расходные материалы: особых требований нет
Доступ к дополнительным справочным материалам:
Программноеобеспечение
Microsoft Office 2016 Professional Plus
Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Договор № 507-03/2020 с ООО «СЦТ» от 20.04.2020http://www.biblioclub.ru/
2. Электронная библиотека СГСПУ https://psgaru.sharepoint.com/sites/elib
3. Базы данных Springer eBooks

Нормы времени:
Задания порогового уровня: 20минут
Задания продвинутого уровня: 30минут
Задания высокого уровня: 45минут

Пороговый уровень

Раздел 1. Введение в основы численных методов (теоретический блок)

Проверяемая компетенция: УК-1 (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач)

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Умеет:

-находить алгоритм решения математических задач (интегрирование, дифференцирование, решение линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью информационной среды);

-применять формулы численного дифференцирования и интегрирования;

-применять методы численного решения обыкновенных и дифференциальных уравнений;

-применять численные методы при решении задач математической физики;

-разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата

Вариант 1

Тип (форма) задания (пороговый уровень):

Пример типовых заданий (оценочные материалы):

Типовое задание 1.

Сформулируйте следующие определения (или продолжите формулировку)

1. Численные методы – это…
2. Перечислите этапы решения задач на компьютере…
3. Математические модели – это…
4. Обоснуйте классификацию численных методов…
5. Отличие численных методов от аналитических заключается в …
6. Абсолютная погрешность приближенного значения числа – это…
7. Верные цифры – это…
8. Значащие цифры – это…
9. Относительная погрешность приближенного значения числа – это…
10. Граница относительной погрешности – это…
11. Граница абсолютной погрешности – это…
12. Сложение приближенных значений чисел заключается в …
13. Вычитание приближенных значений чисел заключается в …
14. Умножение приближенных значений чисел заключается в …

Оценочный лист к типовому заданию

Критерии оценивания (правильность и точность формулировки определения):

12-14 баллов: высокий уровень (представлена четкая формулировка определений);

6-11 баллов: средний уровень (представлена четкая формулировка 11 определений, встречаются 2-3 неточности в формулировках определений);

0-5 баллов: низкий уровень (представлена четкая формулировка 5 определений, встречаются 7-9 неточностей в формулировках определений).

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Умеет:

-находить алгоритм решения математических задач (интегрирование, дифференцирование, решение линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью информационной среды);

-применять формулы численного дифференцирования и интегрирования;

-применять методы численного решения обыкновенных и дифференциальных уравнений;

-применять численные методы при решении задач математической физики;

-разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата

Вариант 2

Сформулируйте следующие определения (или продолжите формулировку)

1. Численное дифференцирование – это…
2. Производная – это…
3. Перечислите основные правила дифференцирования…
4.Назовите геометрический смысл производной…
5. Геометрический смысл дифференциала заключается в …
6. Частные производные включают в себя…
7. Физический смысл дифференциала заключается в…
8. Физический смысл производной заключается в…
9. Численное интегрирование – это…
10. Перечислите основные методы интегрирования.
11. Неопределенный интеграл – это…
12. Интегрирование рациональных дробей заключается…
13. Определенный интеграл – это…
14. Перечислите основные методы вычисления определенного интеграла…

Оценочный лист к типовому заданию

Критерии оценивания (правильность и точность формулировки определения):

12-14 баллов: высокий уровень (представлена четкая формулировка определений);

6-11 баллов: средний уровень (представлена четкая формулировка 11 определений, встречаются 2-3 неточности в формулировках определений);

0-5 баллов: низкий уровень (представлена четкая формулировка 5 определений, встречаются 7-9 неточностей в формулировках определений).

Продвинутый уровень

Раздел 1. Введение в основы численных методов (теоретический блок)

Проверяемая компетенция: УК-1 (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач).

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

Знает:

-этапы и алгоритм решения математических задач

-методы решения основных математических задач (интегрирование, дифференцирование, решение линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью информационной среды)

УК-1.3 рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Умеет:

-рассматривать различные варианты (алгоритмы) решения вычислительных задач

Владеет: технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных.

Проверяемая компетенция: ПК – 1 (способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету).

ПК-1.1 Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания

Знает: специфику содержания, методы, инструменты реализации образовательных программ элементов вычислительной математики

Умеет: рассматривать различные методы и инструменты при реализации образовательных программ элементов вычислительной математики

Владеет: технологиями и инструментами вычислительной математики для реализации образовательных программ

Тип (форма) задания (продвинутый уровень):

Пример типовых заданий (оценочные материалы):

Типовое задание 2.

Вариант 1.

1. Вычислите сумму $a=\sqrt{3}+\sqrt{7}$, взяв приближённые значения корней с точностью до 0,001; найдите ε_a.

2. Вычислите площадь параллелограмма, если a=68,7 и h=52,6. Укажите верные цифры ответа.

3. Найдите границу абсолютной погрешности произведения двух приближенных значений чисел a=7,36±0,004 и b=8,61±0,005.

4. Вычислите разность $a=\sqrt{11}-\sqrt{7}$ с четырьмя значащими цифрами; найдите ε_a.

5. С какой точностью надо измерить радиус круга, чтобы относительная погрешность площади круга не превышала 0,5%? Грубое приближенное значение R=8 м.

6. Пропишите требования образовательного стандарта (ФГОС ООО) по изучению темы «Действия с приближенными числами» (2-3 требования). С какими правилами округления знакомятся обучающиеся? Перечислите одно правило.

Оценочный лист к типовому заданию

Критерии оценивания: за каждое верно выполненное задание – 3 балла.

Высокий уровень – 16-18 баллов (все задания выполнены верно; не содержат строгих математических ошибок; допускается 1-2 неточности в погрешностях вычислений);

Средний уровень – 7-15 баллов (4 задания выполнены верно; не содержат строгих математических ошибок; допускается 3-4 неточности в погрешностях вычислений);

Низкий уровень – 0-6 баллов (выполнено менее 50% заданий; встречаются грубые ошибки (более 6) в вычислениях).

Вариант 2

1. Найти значение производной функции $f(x)=\dfrac{\sin 2x}{\sqrt{x}}+6$ в точке $x_0=\pi$.

2. Найти сумму координат точки с отрицательной абсциссой, касательная в которой к графику функции $f(x)=x^2+4x+4$ проходит через начало координат.

3. Найдите приближенное значение приращения функции $y=x^3-x^2$ при x=2 и $\Delta x=0{,}01$.

4. Вычислите приближенное значение величины 1/0,998.

5. Вычислите неопределенный интеграл методом замены переменной:

1) $\int\dfrac{x^2dx}{5x^3+1}$; 2) $\int(3x+1)^5dx$; 3) $\int(2x^3+1)^4x^2dx$.

6. Пропишите требования образовательного стандарта (ФГОС ООО) по изучению названной темы (см. раздел основы математического анализа).

Оценочный лист к типовому заданию

Критерии оценивания: за каждое верно выполненное задание – 3 балла.

Высокий уровень – 16-18 баллов (все задания выполнены верно; не содержат строгих математических ошибок; допускается 1-2 неточности в погрешностях вычислений);

Средний уровень – 7-15 баллов (4 задания выполнены верно; не содержат строгих математических ошибок; допускается 3-4 неточности в погрешностях вычислений);

Низкий уровень – 0-6 баллов (выполнено менее 50% заданий; встречаются грубые ошибки (более 6) в вычислениях).

Высокий уровень

Раздел 1. Введение в основы численных методов (теоретический блок)

Проверяемая компетенция: УК-1 (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач).

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

УК-1.3 рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Умеет:

-рассматривать различные варианты (алгоритмы) решения вычислительных задач

Владеет: технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных.

Проверяемая компетенция: ПК- 1 (способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету).

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

ПК-1.2 Реализует образовательную программу по предмету с использованием технологий профессиональной деятельности

Знает: специфику содержания образовательных программ вычислительной математики; технологии профессиональной деятельности

Умеет: рассматривать различные технологии при реализации образовательных программ элементов вычислительной математики

Владеет: способами профессиональной деятельности

Тип (форма) задания (высокий уровень)

Пример типовых заданий (оценочные материалы):

Типовое задание 3.

Вариант 1.

1. Вычислите относительную погрешность $\sqrt{38{,}9}$.

2. С какой точностью надо измерить сторону квадрата, чтобы относительная погрешность площади квадрата не превышала 1%? Приближенное значение стороны квадрата a=9 м.

3. Разработайте методические рекомендации для студентов по преодолению трудностей при решении задач на тему «Действия над приближенными значениями чисел» (прописать 5 рекомендаций).(10 баллов)

Оценочный лист к типовому заданию

Критерии оценивания: за каждое верно выполненное задание – 5 баллов (1-2 задание); 10 баллов (3 задание)

Высокий уровень – 15-20 баллов (все задания выполнены верно; не содержат строгих математических ошибок; допускается 1-2 неточности в формулировке рекомендаций);

Средний уровень – 8-14 баллов (4 задания выполнены верно; не содержат строгих математических ошибок; допускается 3-4 неточности в формулировке рекомендаций);

Низкий уровень – 0-7 баллов (выполнено менее 50% заданий; встречаются грубые ошибки (более 3) в вычислениях; рекомендации сформированы не верно).

Вариант 2.

1. Вычислить $\int_0^1 e^{x^2} d\mathrm{x}$, используя методы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Отрезок интегрирования разделить на 10 равных частей.

2. Используя процесс Эйткена и метод трапеций, вычислить $\int_1^2 \frac{1}{x}\sin\frac{\pi \mathrm{x}}{2} d\mathrm{x}$. Число шагов интегрирования принять равным 4, 8, 46.

3. Записать алгоритм вычисления производной функции, заданной таблицей с постоянным шагом на некотором отрезке.

4.Разработайте методические рекомендации для студентов по преодолению трудностей при решении задач на тему «Дифференцирование и интегрирование» (прописать 5 рекомендаций).

Оценочный лист к типовому заданию

Критерии оценивания: за каждое верно выполненное задание – 5 баллов (1-4 задание).

Высокий уровень – 15-20 баллов (все задания выполнены верно; не содержат строгих математических ошибок; допускается 1-2 неточности в формулировке рекомендаций);

Средний уровень – 8-14 баллов (4 задания выполнены верно; не содержат строгих математических ошибок; допускается 3-4 неточности в формулировке рекомендаций);

Низкий уровень – 0-7 баллов (выполнено менее 50% заданий; встречаются грубые ошибки (более 3) в вычислениях; рекомендации сформированы не верно).

Пороговый уровень

Раздел 2. Введение в основы численных методов (практический блок)

Проверяемая компетенция: УК-1 (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач).

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

УК-1.3 рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Умеет:

-рассматривать различные варианты (алгоритмы) решения вычислительных задач

Владеет: технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных.

Вариант 1

Сформулируйте следующие определения (или продолжите формулировку)

1.Нелинейным уравнением с одной переменной называется…

2. Нелинейные уравнения делятся на…

3. Алгебраическим уравнением называется…

4. Трансцендентным уравнением называется…

5. Методы решения нелинейных уравнений делятся на

6. Прямые методы заключаются в …

7. Итерационные методы содержат...

8. Задача нахождения корней нелинейных уравнений обычно состоит из двух этапов. Это: (перечислите)

9. Отделение корней заключается…

10. Уточнение корней с заданной точностью включает в себя…

11. Метод проб – это…

12. Метод половинного деления заключается…

13.Метод хорд заключается…

14. Метод касательных (метод Ньютона) содержит…

Оценочный лист к типовому заданию

Критерии оценивания (правильность и точность формулировки определения):

12-14 баллов: высокий уровень (представлена четкая формулировка определений);

6-11 баллов: средний уровень (представлена четкая формулировка 11 определений, встречаются 2-3 неточности в формулировках определений);

0-5 баллов: низкий уровень (представлена четкая формулировка 5 определений, встречаются 7-9 неточностей в формулировках определений).

Продвинутый уровень

Раздел 2. Введение в основы численных методов (практический блок)

Проверяемая компетенция: УК-1 (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач).

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

УК-1.3 рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Умеет:

-рассматривать различные варианты (алгоритмы) решения вычислительных задач

Владеет: технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных.

Проверяемая компетенция: ПК- 1 (способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету).

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

ПК-1.2 Реализует образовательную программу по предмету с использованием технологий профессиональной деятельности

Знает: специфику содержания образовательных программ вычислительной математики; технологии профессиональной деятельности

Умеет: рассматривать различные технологии при реализации образовательных программ элементов вычислительной математики

Владеет: способами профессиональной деятельности

Тип (форма) задания (продвинутый уровень)

Пример типовых заданий (оценочные материалы):

Типовое задание 2.

Вариант 1.

1. С помощью метода простой итерации найти с погрешностью 10^{-3} хотя бы один корень уравнения $5x - 8\ln x = 8$.

2. Методом деления отрезка пополам найдите с погрешностью 10^{-3} хотя бы один корень уравнения $2e^x = 5x$.

3. Найти с погрешностью 10^{-3} методом хорд хотя бы один корень уравнения ctgx-0,1=0.

4.Придумайте свое задание. Решите его любым методом. (6 баллов)

Оценочный лист к типовому заданию

Критерии оценивания: за каждое верно выполненное задание – 3 балла.

Высокий уровень – 13-15 баллов (все задания выполнены верно; не содержат строгих математических ошибок; допускается 1-2 неточности в погрешностях вычислений);

Средний уровень – 6-12 баллов (4 задания выполнены верно; не содержат строгих математических ошибок; допускается 3-4 неточности в погрешностях вычислений);

Низкий уровень – 0-5 баллов (выполнено менее 50% заданий; встречаются грубые ошибки (более 6) в вычислениях).

Высокий уровень

Раздел 2. Введение в основы численных методов (практический блок)

Проверяемая компетенция: УК-1 (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач).

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

УК-1.3 рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Умеет:

-рассматривать различные варианты (алгоритмы) решения вычислительных задач

Владеет: технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных.

Проверяемая компетенция: ПК- 1 (способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету).

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

ПК-1.2 Реализует образовательную программу по предмету с использованием технологий профессиональной деятельности

Знает: специфику содержания образовательных программ вычислительной математики; технологии профессиональной деятельности

Умеет: рассматривать различные технологии при реализации образовательных программ элементов вычислительной математики

Владеет: способами профессиональной деятельности

Тип (форма) задания (высокий уровень)

Пример типовых заданий (оценочные материалы):

Типовое задание 3.

Вариант 1

1. Исследовать устойчивость задачи Коши для уравнения $y' = k$у, решая это уравнение аналитически и задавая погрешность в определении координат начальной точки.

2. Записать алгоритм решения задачи Коши для системы двух уравнений первого порядка методом Эйлера.

3. Разработайте методические рекомендации или буклет для студентов по преодолению трудностей при решении практических задач на тему «Уравнения с частными производными» (прописать 5 рекомендаций). (10 баллов)

Оценочный лист к типовому заданию

Критерии оценивания: за каждое верно выполненное задание – 5 баллов (1-2 задание); 10 баллов (3 задание)

Высокий уровень – 15-20 баллов (все задания выполнены верно; не содержат строгих математических ошибок; допускается 1-2 неточности в формулировке рекомендаций);

Средний уровень – 8-14 баллов (4 задания выполнены верно; не содержат строгих математических ошибок; допускается 3-4 неточности в формулировке рекомендаций);

Низкий уровень – 0-7 баллов (выполнено менее 50% заданий; встречаются грубые ошибки (более 3) в вычислениях; рекомендации сформированы не верно).

Вывод:
образовательные результаты по дисциплине «Численные методы» сформированы на уровне:
Пороговой уровень: 56-71%.
Продвинутый уровень: 72-85%.
Высокий уровень: 86-100%

Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Экспертный лист
фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Численные методы»
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) «Начальное образование» и «Информатика»

1. Формальное оценивание		
Показатели	Присутствуют	Отсутствуют
Наличие обязательных структурных элементов:		
–титульный лист		
–пояснительная записка		
–комплект оценочных средств		
–методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания		
Наличие дополнительных структурных элементов:		
–наличие оценочных листов к заданиям (модельных ответов)		

Содержательное оценивание			
Показатели	Соответствует	Соответствует частично	Не соответствует
Соответствие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения программы			
Соответствие требованиям ОПОП ВО к результатам освоения программы			
Ориентация на требования к трудовым функциям ПС (при наличии утвержденного ПС)			
Соответствует формируемым компетенциям, индикаторам достижения компетенций			

Заключение: ФОС рекомендуется/ не рекомендуется к внедрению; обеспечивает/ не обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения; критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают/ не обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения.

Эксперт, должность, ученая степень, ученое звание _____ / Ф.И.О.
(подпись)

МП