

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.08.2026 12:18:18
Уникальный программный ключ:
04c19ed18bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322523



Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Колледж ЧелГУ
Фонд оценочных средств дисциплины
Численные методы
специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Версия документа - 1

стр. 1 из 13

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Фонд оценочных средств дисциплины
Численные методы

Специальность
09.02.07 Информационные системы и программирование

Присваиваемая квалификация
Программист

Форма обучения
Очная (год набора 2025)

Челябинск, 2025

	Минобрнауки России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Колледж ЧелГУ		
	Фонд оценочных средств дисциплины Численные методы специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование		
Версия документа - 1	стр. 2 из 13	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

09.02.07 Информационные системы и программирование
Фонд оценочных средств дисциплины «Численные методы»
2025 года набора, очная форма обучения

Утверждена:

Проректор по учебной работе

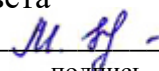


 подпись

А.А. Саламатов
 И.О. Фамилия

Протокол заседания от « 24 » апреля 2025 г. № 5

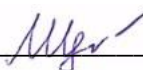
Председатель Педагогического совета
 Колледжа ЧелГУ



 подпись

М.В. Найн
 И.О. Фамилия

Составитель



 подпись

И.Г. Лебедева
 И.О. Фамилия

Структура рабочей программы по дисциплине соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 09.07.2024г. № 327-1 «Об утверждении шаблонов документов».

	Минобрнауки России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Колледж ЧелГУ		
Фонд оценочных средств дисциплины Численные методы Специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование			
Версия документа - 1	стр. 3 из 13	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....	4
2. Перечень формируемых компетенций.....	4
3. Содержание оценочных средств по дисциплине	5
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации и текущего контроля	11

	Минобрнауки России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Колледж ЧелГУ		
	Фонд оценочных средств дисциплины Численные методы специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование		
	Версия документа - 1	стр. 4 из 13	Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Дисциплина: Численные методы

Семестр (семестры) изучения: 2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Дифференцированный зачет (2 семестр)

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС ВО	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК 1.1	Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием	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 –
ПК 1.2	Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием	
ПК 1.5	Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода	
ПК 11.1	Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных	
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач	

 Минобрнауки России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Колледж ЧелГУ			
Фонд оценочных средств дисциплины Численные методы Специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование			
Версия документа - 1	стр. 5 из 13	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	профессиональной деятельности.	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.
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы, разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1.	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5 ПК 11.1 ОК 01, ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. уметь: П использовать основные численные методы решения математических задач; П выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; П давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;	Тема 1. Элементы теории погрешностей Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений Тема. 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций Тема 5. Основные формулы	Вопросы для устного опроса студентов Практические работы Самостоятельн ая работа студентов	Вопросы к дифференцированном у зачету № 1-39

	Минобрнауки России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Колледж ЧелГУ		
Фонд оценочных средств дисциплины Численные методы Специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование			
Версия документа - 1	стр. 6 из 13 <table border="1" data-bbox="798 327 1476 369"> <tr> <td>Первый экземпляр _____</td> <td>КОПИЯ № _____</td> </tr> </table>	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____		

П разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата. знать: П методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; П методы решения основных математических задач П интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.	численного дифференцирования Тема 6. Основные формулы численного интегрирования Тема 7. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений		
--	---	--	--

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся в учебной части и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.

3.2 Содержание оценочных средств

Оценочные средства промежуточной и текущей аттестации представлены базой вопросов для тестирования, теоретических вопросов для собеседования и практическими заданиями.

3.2.1 База комплектов заданий для текущего контроля

3.2.1.1 База практических работ для текущего контроля

Практическая работа № 1.

Действия с приближенными числами.

Практическая работа № 2.

	Минобрнауки России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Колледж ЧелГУ		
Фонд оценочных средств дисциплины Численные методы Специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование			
Версия документа - 1	стр. 7 из 13	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Разработка программ и отладка компьютерных программ для следующих задач по вариативным заданиям: – округление чисел в широком и строгом смысле, – округление приближенного значения по его относительной погрешности, – вычисление границ относительных погрешностей арифметических действий

Практическая работа № 3.

Численное решение уравнений методом половинного деления и итераций

Практическая работа № 4.

Численное решение уравнений методом секущих и хорд.

Практическая работа № 5

Составление программ реализации методов Ньютона (секущих и хорд)

Практическая работа № 6.

Решение систем линейных уравнений методом простой итерации.

Практическая работа № 7

Составление алгоритма решения уравнения методом простой итерации, используя цикл с параметром.

Практическая работа № 8.

Решение систем линейных уравнений методом Зейделя.

Практическая работа № 9.

Решение вариативных задач на решение СЛАУ с помощью инструментальных средств

Практическая работа № 10. Интерполирование функций.

Практическая работа № 11.

Численное дифференцирование.

Практическая работа № 12. Численное интегрирование с помощью формул прямоугольников и трапеций.

Практическая работа № 13. Численное интегрирование с помощью формул Симпсона, Ньютона-Котеса и Гаусса

Практическая работа № 14.

Метод последовательного дифференцирования

	Минобрнауки России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Колледж ЧелГУ		
	Фонд оценочных средств дисциплины Численные методы Специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование		
	Версия документа - 1	стр. 8 из 13	Первый экземпляр _____

Практическая работа № 15.

Численное решение дифференциальных уравнений.

3.2.1.2 База самостоятельных работ студентов для текущего контроля

1. Разработка программ и отладка компьютерных программ для следующих задач по вариативным заданиям:

- округление чисел в широком и строгом смысле,
- округление приближенного значения по его относительной погрешности,
- вычисление границ относительных погрешностей арифметических действий

2. Составление программ реализации методов Ньютона (секущих и хорд)

3. Составление алгоритма решения уравнения методом простой итерации, используя цикл с параметром.

4. Решение вариативных задач на решение СЛАУ с помощью инструментальных средств

5. Численное интегрирование с помощью формул Симпсона, Ньютона-Котеса и Гаусса

6. Численное решение дифференциальных уравнений.

3.2.2 База комплектов заданий для дифференцированного зачета ОП.10

Численные методы

3.2.2.1. Перечень теоретических вопросов для подготовки к дифференцированному зачету

1. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.
2. Действия с абсолютной и относительной погрешностью.
3. Метод половинного деления.
4. Метод итераций (последовательных приближений)
5. Метод Ньютона.

	Минобрнауки России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Колледж ЧелГУ		
	Фонд оценочных средств дисциплины Численные методы Специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование		
	Версия документа - 1	стр. 9 из 13	Первый экземпляр _____

6. Метод секущих и хорд.
7. Метод Гаусса.
8. Метод простой итерации.
9. Метод Зейделя
10. Интерполяционный полином Лагранжа.
11. Интерполяционные формулы Ньютона
12. Погрешность интерполяционного полинома Лагранжа.
13. Интерполирование сплайнами.
14. Формулы численного дифференцирования для трех равноотстоящих узлов
15. Формулы численного дифференцирования для четырех равноотстоящих узлов
16. Формула прямоугольников.
17. Формула трапеций.
18. Формулы Ньютона-Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол
19. Формула Симпсона.
20. Интегрирование с помощью формул Гаусса
21. Метод ломаных Эйлера.
22. Утонченная схема Эйлера.
23. Метод Рунге-Куты

3.2.2.2. Перечень практических задач для подготовки к дифференцированному зачету

1. Составьте программу интегрирования по формуле Симпсона с использованием оценки точности методом повторного счета.
2. Функция $y = 1 - x^2 e^{-x}$ имеет единственный минимум на отрезке $[0; 5]$. Найдите его методом дихотомии с точностью до $1 \cdot 10^{-5}$.
3. Дан интеграл $I = \int_{0,1}^{0,485} \frac{\sin(x)}{x}$. Найдите приближенное значение интеграла I по формуле трапеций и Симпсона с точностью до 10^{-3} .
4. Решите методом Эйлера дифференциальное уравнение $y' = \cos y + 3x$ с начальным значением $y(0) = 1,3$ на отрезке $[0; 1]$, приняв шаг $h=0,2$.



5. Уточните корень уравнения $\sin(2x) - \ln(x) = 0$ методом половинного деления на отрезке $[1,3; 1,5]$ с точностью до $1 \cdot 10^{-4}$.

6. Вычислите интеграл $I = \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ по формуле Симпсона, разделив отрезок $[0; 1]$ на 10 равных частей. Оцените погрешность вычислений.

7. Функция $y = 1 - x^2 e^{-x}$ имеет единственный минимум на отрезке $[0; 5]$. Найдите его методом золотого сечения с точностью до $1 \cdot 10^{-5}$.

8. В результате пятикратных измерений периода колебаний маятника студент получил результаты (в секундах): 4,8; 5; 4,9; 4,8 и 5. Основываясь на этих результатах установите наилучшее приближение значения периода и его границы абсолютной и относительной погрешностей.

9. В результате измерения длины стола линейкой сантиметровыми делениями установлено, что значение длины находится между делениями 99 и 100 см. Укажите границы абсолютной и относительной погрешностей значений длины, если за наилучшее приближение принято ее среднее значение 99,5 см.

10. Дана функция, заданная таблицей

x	2	2,14	2,28	2,42	2,56	2,7	2,84
y	7,27	7,72	7,89	7,74	7,2	76,23	4,79

Вычислите значение этой функции в точке 2,6, используя схему ручных вычислений по интерполяционной формуле Ньютона.

11. Составьте программу интегрирования по формуле трапеций с использованием оценки точности методом повторного счета.

12. Уточните корень уравнения $\sin(2x) - \ln(x) = 0$ методом простой итерации на отрезке $[1,3; 1,5]$ с точностью до $1 \cdot 10^{-4}$.

13. Вычислите интеграл $I = \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ по формуле трапеций, разделив отрезок $[0; 1]$ на 5 равных частей. Оцените погрешность вычислений.

14. Дана функция, заданная таблицей

x	0,12	2,32	2,83	4,57	6,39
y	-4,29	0,38	2,93	3,72	1,23

Вычислите значение этой функции в точке 1,36, используя схему ручных вычислений по формуле Лагранжа.

	Минобрнауки России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Колледж ЧелГУ		
Фонд оценочных средств дисциплины Численные методы Специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование			
Версия документа - 1	стр. 11 из 13 <table border="1" data-bbox="798 331 1474 369"> <tr> <td>Первый экземпляр _____</td> <td>КОПИЯ № _____</td> </tr> </table>	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____		

15. Произведите указанные действия и определите абсолютные и относительные погрешности результатов (исходные числа заданы верными в строгом смысле цифрами):

а) $24,37 - 9,18$;

б) $18,437 + 24,9$;

в) $0,65 \cdot 1984$

г) $8124,6 / 2,9$

16. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + x_3 = -2; \\ \begin{matrix} 2x_1 & +1,2x_2 & -4,3x_3 \\ 1 & 2 & 3 \end{matrix} = -1,1; \\ -6x_1 + 3,3x_2 + 2x_3 = -0,7. \end{cases}$$

методом простой итерации с помощью программы для ЭВМ.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

4.1 Порядок проведения промежуточной аттестации

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными при прохождении промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится в виде дифференцированного зачета в форме собеседования.

4.2 Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Критерии и методика оценивания (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;

- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности;

	Минобрнауки России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Колледж ЧелГУ		
Фонд оценочных средств дисциплины Численные методы Специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование			
Версия документа - 1	стр. 12 из 13 <table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 150px;">Первый экземпляр _____</td> <td style="width: 150px;">КОПИЯ № _____</td> </tr> </table>	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____		

- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;

- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

4.3 Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 90 до 100 баллов;
- хорошо – от 70 до 89 баллов;
- удовлетворительно – от 49 до 69 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности;
- студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, решать профессиональные задачи, формулировать собственные выводы.

2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:

- предполагает формирование компетенций;
- студент способен давать развернутые ответы на вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».

3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:



Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Колледж ЧелГУ

Фонд оценочных средств дисциплины
Численные методы
Специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Версия документа - 1

стр. 13 из 13

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне;
- студент способен давать ответы на вопросы дисциплины на уровне оценки «удовлетворительно»

4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно.