


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧИТИНСКИЙ ИНСТИТУТ
КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ:
Первый заместитель директора

Н.В. Раевский
«25» июня 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Численные методы

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

Чита, 2024

Структура фонда оценочных средств
по дисциплине «ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»
по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; • Тестирование.... • Контрольная работа • Самостоятельная работа. • Защита реферата.... • Семинар • Защита курсовой работы (проекта) • Выполнение проекта; • Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания (работы) • Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией... • Решение ситуационной задачи
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 		

№ п/п	Тема из рабочей программы	Проверяемые умения, знания, ОК, ПК	Наименование оценочного сред- ства	Критерии оценивания
1	Тема 1. Элементы теории погрешностей	ОК 1, 2 ,4, 5, 9 ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1.	Фронтальный опрос (6 вопросов) Контрольная работа (3 задания)	100-95% - «5» 94-75% - «4» 74-50% - «3» Менее 50% - «2»
2	Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	ОК 1, 2 ,4, 5, 9 ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1.	Фронтальный опрос (5 вопросов) Расчетная контрольная работа (4 задания)	100-95% - «5» 94-75% - «4» 74-50% - «3» Менее 50% - «2»
3	Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	ОК 1, 2 ,4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1.	Фронтальный опрос (6 вопросов) Расчетная контрольная работа (2 задания)	100-95% - «5» 94-75% - «4» 74-50% - «3» Менее 50% - «2»
4	Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	ОК 1, 2 ,4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1.	Фронтальный опрос (5 вопросов) Контрольная работа (2 задания) Индивидуальный проект - Сооб- щение, мультимедийная презен- тация на тему «Интерполирование функций» Индивидуальный проект - Сооб- щение, мультимедийная презен- тация на тему «Экстраполирова- ние функций»	100-95% - «5» 94-75% - «4» 74-50% - «3» Менее 50% - «2» 1. Актуальность выбранной темы сообщения. 2. Полнота раскрытия темы. 3. Композиционная стройность сообщения. 4. Объем материала. 5. Связность и логичность изложения материала. 6. Язык и стиль выступления. 7. Наличие выводов и обобщений. 8. Общее впечатление. 9. Наличие презентации

				По каждому критерию можно получить максимум 2 балла. Всего 18 баллов
5	Тема 5. Численное интегрирование	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1.	Фронтальный опрос (5 вопросов) Контрольная работа (4 задания)	100-95% - «5» 94-75% - «4» 74-50% - «3» Менее 50% - «2»
	Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1.	Фронтальный опрос (6 вопросов) Контрольная работа (2 задания)	100-95% - «5» 94-75% - «4» 74-50% - «3» Менее 50% - «2»
7	Промежуточная аттестация	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1.	Зачет (устный ответ на вопрос, выполнение практического задания)	<p>Оценка «5» ставится, если студент:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2. обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; 3. излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка; 4. в практической работе допущено не более 1 ошибки. <p>Оценка «4» ставится, если студент:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1 - 2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1 - 2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого. 2. в практической работе допускает 2-3 ошибки. <p>Оценка «3» ставится, если студент:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

				<p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого;</p> <p>2. в практической работе допускает 4-5 ошибок.</p> <p>Оценка «2» ставится, если студент:</p> <p>1. обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.</p> <p>2. в практической работе допущено более 5 ошибок.</p> <p>Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.</p>
--	--	--	--	---

Тема 1. Элементы теории погрешностей

Контрольные вопросы для опроса студентов

1. Перечислить основные источники погрешности.
2. Дать понятие абсолютной и относительной погрешности.
3. Какой показатель качества измерений является более информативным?
4. Какие цифры числа называют верными (или точными), сомнительными?
5. Сформулировать правило сложения и вычитания приближенных чисел.
6. Сформулировать правило умножения и деления приближенных чисел.

Контрольная работа

1 вариант

- а) Определить, какое равенство точнее.
б) Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки.
Определить абсолютную погрешность результата.
в) Найти предельные абсолютную и относительную погрешности приближенного числа, все цифры которого по умолчанию верные.
а) $14/17 = 0.824$, $\sqrt{53} = 7.28$; б) 23.3748 , $\delta = 0.27\%$; в) 0.645 .

Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений

Контрольные вопросы для опроса студентов

1. В чем заключается этап отделения корней при использовании численных методов решения уравнений?
2. Каким образом графическое отделение корней уточняется с помощью вычислений? Какие свойства функции одной переменной при этом используются?
3. Каким способом в схеме алгоритма половинного деления реализуется отбрасывание той половины отрезка, на которой строго монотонная функция не меняет знаки, т. е. не имеет корня?
4. Каковы достаточные условия сходимости итерационной последовательности для уравнения $x=f(x)$ на отрезке $[a;b]$, содержащим один корень?
5. Какое условие является критерием для достижения заданной точности ε при решении уравнения $x=f(x)$ методом простой итерации?

Расчетная контрольная работа

1 вариант

Для заданного уравнения $f(x) = 0$ найти один из его корней методами дихотомии (половинного деления), итераций, хорд и касательных; достичь точности 10^{-2} методом дихотомии и 10^{-3} остальными методами.

$$\ln x + x - 2 = 0.$$

Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений

Контрольные вопросы для опроса студентов

1. К какому типу методов – прямым или итерационным – относится метод Гаусса?
2. В чем заключается прямой и обратный ход в схеме единственного деления?
3. Как организуется контроль за вычислениями в прямом и обратном ходе?
4. Как строится итерационная последовательность для нахождения решения системы линейных уравнений с неизвестными?
5. Как формулируются достаточные условия сходимости итерационного процесса? Как эти условия связаны с выбором метрики пространства?
6. В чем отличие итерационного процесса метода Зейделя от аналогичного процесса метода простой итерации?

Расчетная контрольная работа

1 вариант

- 1) Решить систему линейных уравнений методом простой итерации с точностью $\epsilon = 10^{-3}$. Для проверки сравнить полученный ответ с результатом применения функции Find в Mathcad.

$$\begin{cases} x_1 = 0.32x_1 - 0.23x_2 + 0.41x_3 - 0.06x_4 + 0.67, \\ x_2 = 0.18x_1 + 0.12x_2 - 0.33x_3 - 0.88, \\ x_3 = 0.12x_1 + 0.32x_2 - 0.05x_3 + 0.67x_4 - 0.18 \\ x_4 = 0.05x_1 - 0.11x_2 + 0.09x_3 - 0.12x_4 + 1.44. \end{cases}$$

- 2) Преобразовав систему линейных уравнений к виду, удобному для итераций, решить ее методом Зейделя с точностью $\epsilon = 10^{-3}$. Для проверки сравнить полученный ответ с результатом применения функции Find в Mathcad.

$$\begin{cases} 3.2x_1 - 11.5x_2 + 3.8x_3 = 2.8, \\ 0.8x_1 + 1.3x_2 - 6.4x_3 = -6.5, \\ 2.4x_1 + 7.2x_2 - 1.2x_3 = 4.5. \end{cases}$$

Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций

Контрольные вопросы для опроса студентов

1. В чем особенность приближения таблично заданной функции методом интерполирования?

2. Как обосновывается существование и единственность интерполяционного многочлена? Как связана его степень с количеством узлов интерполяции?
3. Как строятся интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона? В чем особенности этих двух способов интерполяции?
4. Как производится оценка погрешности метода интерполяции в случае, когда: а) интерполируемая функция задана аналитически; б) интерполируемая функция задана таблицей?
5. Как используется метода интерполирования для уточнения таблиц функций?

Контрольная работа

1 вариант

1. Найти уравнение параболы, проходящей через точки (2;0), (4;3), (6;5), (8;4), (10;1).
2. Из таблицы

x	1	2	3	4	5	6	7
y	3	7	13	21	31	43	57

найти значение y при $x=3.1$, пользуясь интерполяционной формулой Ньютона.

Тема 5. Численное интегрирование

Контрольные вопросы для опроса студентов

1. На чем основаны методы численного интегрирования?
2. Какие формулы называются квадратурными?
3. Запишите формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона для численного интегрирования.
4. Как оценивается погрешность этих формул?
5. Зависит ли точность приближенного вычисления определенных интегралов от числа n точек деления отрезка $[a, b]$?

Контрольная работа

Вариант 4

1. Вычислите интеграл $\int_{0,8}^{1,6} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1}}$ по формуле Ньютона-Лейбница.

2. Вычислите интеграл 1) по формуле прямоугольников;
2) по формуле трапеций; 3) по формуле Симпсона.
Расчет вести с тремя знаками после запятой.

-
3. Найдите относительные погрешности полученных результатов и сравните между собой.
-

Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

Контрольные вопросы для опроса студентов

1. Дать понятие обыкновенного дифференциального уравнения 1 порядка.
2. Дать определение решения обыкновенного дифференциального уравнения.
3. Сформулировать задачу Коши для обыкновенного дифференциального уравнения 1 порядка.
4. Что значит - решить задачу Коши численно?
5. В какой форме можно получить решение дифференциального уравнения по методу Эйлера?
6. Какой способ оценки точности используется при приближенном интегрировании дифференциальных уравнений методами Эйлера и Рунге-Кутта?

Контрольная работа

Вариант 4

Решить аналитически, а также численно, методами Эйлера и Рунге – Кутта IV порядка в диапазоне $x \in [0; 2]$ с шагом $h = 0,2$ задачу Коши

$$y' = 0.5y + 0.4x^2 + 1.9, \quad y(0) = 1.$$