

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

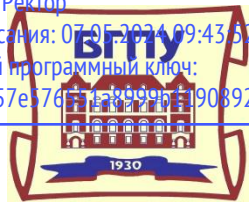
ФИО: Щёкина Вера Витальевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.05.2023 10:43:52

Уникальный программный ключ:

a2232a55157e576511a8999f3190892af58989420420336ffbf573a434e57789



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

«Благовещенский государственный педагогический университет»

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ
СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

Рабочая программа дисциплины

УТВЕРЖДАЮ

**И.о. декана физико-математического фа-
культета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

 **Т.А. Меределина**

«29» декабря 2021 г

Рабочая программа учебной дисциплины

ОПЦ.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

**Программа подготовки специалистов среднего звена по специальности
09.02.07 Информационные системы и программирование**

**Квалификация выпускника
Программист**

**Принята на заседании кафедры
информатики и методики преподавания информатики
(протокол № 5 от «29» декабря 2021 г.)**

Благовещенск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
5 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	7
6 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	21

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель дисциплины: формирование у студентов компетентности в области численных методов решения задач математических задач с использованием компьютерной техники, овладение научным фундаментом вычислительной математики, понимание ее идей, методов, фактов и структур.

1.2 Место дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Численные методы» принадлежит к общепрофессиональному циклу (ОПЦ.10).

1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
- ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.
- ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения. В результате изучения дисциплины обучающийся должен

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 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.

1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Численные методы» составляет 96 ч. максимальной учебной нагрузки обучающегося, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 80 часов; самостоятельной работы обучающегося – 10 часов.

Программа предусматривает изучение материала на лекциях, практических и лабораторных занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся по темам и разделам. Программа предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96

Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
- лекции	40
- практические и лабораторные занятия	24+16
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	10
Консультации	2
Промежуточная аттестация: экзамен	4

2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
Тема 1. Элементы теории погрешностей	Содержание	10
	<i>Лекционные занятия:</i> Источники погрешностей.	2
	Классификация погрешностей результата численного решения задачи.	2
	<i>Практические занятия:</i> Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	4
	<i>Лабораторные работы:</i>	-
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	2
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание	18
	<i>Лекционные занятия:</i> Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.	6
	<i>Практические занятия:</i> Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.	2
	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	2
	<i>Лабораторные работы:</i> Численные методы решения нелинейного уравнения с одним неизвестным: методом половинного деления.	2
	методом хорд.	2
	методом хорд касательных.	2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	2
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание	12
	<i>Лекционные занятия:</i> Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.	6
	<i>Практические занятия:</i> Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	4
	<i>Лабораторные работы:</i>	-
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>	2

	Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям	
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	Содержание	16
	<i>Лекционные занятия:</i> Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.	6
	Интерполирование сплайнами.	2
	<i>Практические занятия:</i> Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.	4
	<i>Лабораторные работы:</i> Интерполирование функций	2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	2
Тема 5. Численное интегрирование	Содержание	17
	<i>Лекционные занятия:</i> Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	8
	Интегрирование с помощью формул Гаусса.	
	<i>Практические занятия:</i> Вычисление интегралов методами численного интегрирования.	4
	<i>Лабораторные работы:</i> Численное интегрирование. Методы прямоугольников, трапеций.	4
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	1
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание	17
	<i>Лекционные занятия:</i> Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	6
	Метод Рунге – Кутты.	2
	<i>Практические занятия:</i> Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	4
	<i>Лабораторные работы:</i> Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	4
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Проработка материала лекций, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	1
Консультации		2
Промежуточная аттестация: экзамен		4
Всего:		96

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия компьютерного класса – учебная аудитория для проведения всех видов учебных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы.

Комплект учебной мебели, аудиторная доска, компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением, мультимедийный проектор, экспозиционный экран.

Используемое программное обеспечение: Microsoft®WINEDUpperDVC AllLng Upgrade/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Microsoft®OfficeProPlusEducation AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Dr.Web Security Suite; Java Runtime Environment; Calculate Linux.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Литература

1. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453080>

2. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452829>

3. Численные методы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11634-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476341>

4. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 126 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15286-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488186>

5. Федченко, Г.М. Численные методы : курс лекций / Г.М. Федченко ; М-во образования и науки Рос. Федерации, БГПУ. - Благовещенск : [Изд-во БГПУ], 2005. - 178 с. (12 экз.)

Базы данных и информационно-справочные системы

1. Интернет-журнал «Вычислительные методы и программирование».- Режим доступа: <http://num-meth.srcc.msu.ru/>

2. Интернет-журнал «Вычислительные методы и программирование». - Режим доступа: <http://num-meth.srcc.msu.ru/index.php/journal>

3. Интернет-Университет Информационных Технологий. - Режим доступа: <https://intuit.ru>

4. Портал научной электронной библиотеки. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Электронно-библиотечные ресурсы

1. ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://urait.ru>

2. Полпред (обзор СМИ). - Режим доступа: <https://polpred.com/news>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лекционных занятий, тестирования, практических и лабораторных занятий, собеседований, а также выполнения обучающимися контрольных и лабораторных работ.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля результатов обучения
Умения: – 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. Знания: – методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины 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.	Тест Собеседование Контрольная работа Лабораторная работа Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения практических и лабораторных работ Защита (в форме собеседования) лабораторных работ

5 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемая компетенция	Показатели освоения компетенций
ОК-1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Знать: • актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; • основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; • алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; • методы работы в профессиональной и смежных сферах; • структуру плана для решения задач; • порядок оценки результатов решения за-

	дач профессиональной деятельности. Уметь: • распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; • анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; • определять этапы решения задачи; • выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; • составить план действия; • определить необходимые ресурсы; • владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; • реализовать составленный план; • оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).
--	---

Задание 1. Погрешность, связанная с самой постановкой математической задачи

- a) погрешность задачи
- b) погрешность метода
- c) остаточная погрешность
- d) погрешность действия
- e) начальная погрешность

Ответ: погрешность задачи

Задание 2. Методы решения уравнений делятся на:

- a) Прямые и итеративные
- b) Прямые и косвенные
- c) Начальные и конечные
- d) Определенные и неопределенные
- e) Простые и сложные

Ответ: Прямые и итеративные

Задание 3. Погрешности в решении, обусловленные моделированием и исходными данными, называются _____. Они не зависят от математики и присутствуют, даже если решение поставленной математической задачи найдено точно.

Ответ: неустраняемыми

Задание 4. Перечислите этапы решения задачи методом математического моделирования.

Ответ: Определение целей моделирования и постановка задачи. Построение математической модели. Проведение математического исследования. Анализ состоятельности модели.

Задание 5. Последовательное уменьшение шага интегрирования при вычислении определенного интеграла

- а) не меняет погрешность вычисления
- б) ведет к уменьшению погрешности до момента начала влияния погрешностей округления
- в) ведет к неограниченному увеличению погрешности
- г) ведет к неограниченному уменьшению погрешности

Ответ: ведет к уменьшению погрешности до момента начала влияния погрешностей округления

Задание 6. Отделение корней можно выполнить двумя способами:

- а) аналитическим и графическим
- б) приближением и отделением
- с) аналитическим и систематическим
- д) систематическим и графическим
- е) приближением последовательным и параллельным

Ответ: аналитическим и графическим

Задание 7. Любые расчеты, выполняемые как вручную, так и с помощью вычислительной техники, производятся с конечным числом цифр, поэтому приходится прибегать к округлению промежуточных результатов и окончательного ответа. Так возникает погрешность _____, которая может накапливаться в ходе вычислений.

Ответ: округления

Формируемая компетенция	Показатели освоения компетенций
ОК-2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Знать: - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации. Уметь: - определять задачи для поиска информации; - определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска; - структурировать получаемую информацию; - выделять наиболее значимое в перечне информации; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска.

Задание 8. Какая задача называется корректно поставленной?

Ответ: Задача $y=A(x)$ называется корректно поставленной, если для любых входных данных x из некоторого класса решение y существует, единственно и устойчиво по входным данным (т.е. непрерывно зависит от входных данных).

Задание 9. Предельную абсолютную погрешность вводят если

- a) число A не известно
- b) число a не известно
- c) Δ не известно
- d) $A - a$ не известно
- e) не известно B

Ответ: число A не известно

Задание 10. Метод касательных служит для

- a) решения систем линейных уравнений
- b) решения обыкновенного дифференциального уравнения
- в) нахождения приближенного значения производной
- г) вычисления определенного интеграла
- д) решения нелинейного уравнения

Ответ: решения нелинейного уравнения

Задание 11. _____ цифрами числа являются все цифры в его правильной записи, начиная с первой ненулевой слева

Ответ: значащими

Задание 12. Сформулируйте эмпирический критерий окончания итерационного процесса при решении СЛАУ

Ответ: если в ходе итераций некоторая десятичная цифра повторилась в трех-четырех следующих друг за другом итерациях, то она может считаться верной

Задание 13. Итерация *iteratio* в переводе с латинского:

- a) повторение
- b) замещение
- c) возвращение
- d) умножение
- e) удаление

Ответ: повторение

Задание 14. От латинского слова *recurrens*:

- a) возвращающийся
- b) меняющийся
- c) повторяющийся
- d) заменяющийся
- e) приближающийся

Ответ: возвращающийся

Задание 15. Цифра числа называется верной (в широком смысле), если абсолютная погрешность этого числа не превосходит _____ разряда, в котором стоит цифра

Ответ: единицы

Задание 16. Назовите основные этапы численного решения нелинейного уравнения с одним неизвестным

Ответ: отделение корней, уточнение корней до заданной степени точности

Задание 17. Округлить число $\pi = 3,1415926535\dots$ до пяти значащих цифр

- a) 3,1416
- b) 3,14159
- c) 3,142
- d) 3,14
- e) 0,14159

Ответ: 3,1416

Задание 18. Погрешность, обусловленная неточностью задания числовых данных, входящих в математическое описание задачи

- a) неустранимая погрешность;
- б) погрешность метода;
- в) вычислительная погрешность;
- г) результирующая погрешность.

Ответ: неустранимая погрешность

Задание 19. Пусть x – точное значение некоторой величины; a – приближенное значение той же величины. _____ погрешность приближенного числа a определяется как $\Delta a = |x - a|$.

Ответ: абсолютная

Задание 20. Оцените технические характеристики своего персонального компьютера. Проанализировать программное обеспечение личного компьютера на предмет использования его в ходе изучения дисциплины «Численные методы».

Ответ: компьютерные пакеты: REDUCE, MAXYMA, MAPLE, «интеллектуальные калькуляторы» MATHEMATICA, MathCAD, MathLAB и пр. применимы для аналитического решения, визуализации приближенного аналитического решения, численного решения. Большинство задач можно решать средствами табличных процессоров (электронных таблиц). Также возможно программирование численных методов на различных языках программирования.

Задание 21. Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов

- a) итерационный метод
- b) точный метод
- c) приближенный метод
- d) относительный метод
- e) метод Зейделя

Ответ: итерационный метод

Задание 22. Величина $\Delta a := |A - a|$ называется

- а) погрешность метода;
- б) погрешность округления;
- в) абсолютная погрешность;
- г) относительная погрешность.

Ответ: абсолютная погрешность.

Задание 23. Определитель матрицы равен произведению всех _____ при ее преобразовании методом Гаусса.

Ответ: ведущих элементов

Задание 24. Как аналитически проверить и уточнить графическое отделение корней?

Ответ: Если функция $f(x)$ определена, непрерывна, монотонна на отрезке $[a; b]$ и принимает на концах отрезка значения разных знаков, то существует единственная точка $t \in (a; b)$, в которой значение функции равно нулю

Задание 25. Отметьте приближенные методы решения алгебраических линейных систем. Выберите все правильные ответы (один или несколько)

- а) метод Гаусса
- б) метод простой итерации
- в) метод Зейделя
- г) метод Крамера

Ответ: метод простой итерации, метод Зейделя

Формируемая компетенция	Показатели освоения компетенций
ОК-9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Знать: • современные средства и устройства информатизации; порядок их применения; • программное обеспечение в профессиональной деятельности. Уметь: • применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; • использовать современное программное обеспечение.

Задание 26. Система позволяет благодаря графическим возможностям проиллюстрировать геометрический смысл интеграла

Выберите все правильные ответы (один или несколько)

- 1. Match Cad;
- 2. Derive;
- 3. Mathematica;
- 4. Maple;

5. MatLab.

Ответ: Match Cad, MatLab

Задание 27. Величина $\delta(a) = \frac{\Delta(a)}{|a|}$, ($a \neq 0$), называется

- а) погрешность метода;
- б) погрешность округления;
- в) абсолютная погрешность;
- г) относительная погрешность.

Ответ: относительная погрешность

Задание 28. Способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений:

- 1. экстраполяция;
- 2. интерполяция;
- 3. метод прогонки;
- 4. метод конечных элементов.

Ответ: интерполяция

Задание 29. _____ – исследование каких-либо явлений, процессов или систем объектов путем построения и изучения их моделей; использование моделей для определения или уточнения характеристик и рационализации способов построения вновь конструируемых объектов

Ответ: Моделирование

Задание 30. Пусть требуется найти полином $P_n(x)$, принимающий те же значения, что и аппроксимируемая функция $f(x)$, в $(n + 1)$ узле:

$$P_n(x_i) = f(x_i), i = 0, 1, \dots, n.$$

Тогда полином $P_n(x)$ называется _____, а точки $x_0, x_1, \dots, x_n$ — узлами _____.

Ответ: интерполяционным, интерполяции.

Задание 31. Установите правильную последовательность этапов решения нелинейного уравнения

- а) оценка погрешности
- б) уточнение корня
- в) отделение корня
- г) постановка задачи
- д) геометрическая интерпретация

Ответ: г, д, в, б, а

Задание 32. Установите соответствие между задачами и методами их решения

- | | |
|---------------------------------|-------------------|
| 1) Решение СЛАУ | а) метод Ньютона |
| 2) Численное интегрирование | б) метод Гаусса |
| 3) Решение ОДУ | в) метод Симпсона |
| 4) Решение нелинейных уравнений | г) метод Эйлера |

Ответ: 1 – б, 2 – в, 3 – г, 4 – а

Задание 33. Найти приближенное значение интеграла $\int_0^2 x^2 dx$ по формуле правых прямоугольников для $n=4$.

Ответ: 3,75

Задание 34. Как формулируется задача Коши (начальная задача)?.....

Ответ: найти решение уравнения $y' = f(x, y)$ в виде функции $y(x)$, удовлетворяющей начальному условию: $y(x_0) = y_0$, т.е. принимающей при $x = x_0$ заданное значение $y = y_0$.

Задание 35. При решении задачи приближенного, численного отыскания корней уравнения $f(x) = 0$ необходимо определить количество корней уравнения и изолировать каждый из них. Какие методы используют для отделения корней уравнения?

Выберите все правильные ответы (один или несколько)

- а) аналитический
- б) графический
- в) табличный
- г) эвристический

Ответ: аналитический, графический

Задание 36. Полная погрешность Δu получается как сумма погрешностей:

Выберите все правильные ответы (один или несколько)

- а) погрешность метода
- б) вычислительная погрешность
- в) погрешность математической модели
- г) погрешность исходных данных
- д) относительная погрешность

Ответ: а, б, в, г,.

Задание 37. В числе 1,0035080

- а) два нуля после 1 не являются значащими
- б) все цифры значащие
- в) все цифры значащие, кроме последнего нуля
- г) все цифры значащие, кроме нуля после цифры 5

Ответ: все цифры значащие

Задание 38. Вычисление значений таблично заданной функции за пределами диапазона значений аргумента, отраженного в таблице, называется:

- а) экстраполяция;
- б) интерполяция;
- в) метод прогонки;
- г) метод конечных элементов.

Ответ: экстраполяция

Задание 39. Если абсолютная погрешность приближенного числа не превышает единицы последнего (самого правого) разряда его десятичной записи, то цифры числа называют _____.

Ответ: верными

Задание 40. Пусть x – точное значение некоторой величины; a – приближенное значение той же величины. _____ погрешность приближенного числа a определяется как $\delta(a) = \frac{\Delta(a)}{|a|}$, ($a \neq 0$).

Ответ: относительная

Задание 41. Сопоставьте типы уравнений регрессии с их математическим видом

- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| 1) Дробно-линейная регрессия | а) $Y = a \sin(x) + b$ |
| 2) Линейная регрессия | б) $Y = x / (ax + b)$ |
| 3) Геометрическая регрессия | в) $Y = ax + b$ |
| 4) Тригонометрическая регрессия | г) $Y = bx^m$ |

Ответ: 1 – б, 2 – в, 3 – г, 4 – а

Задание 42. Расставьте в правильной последовательности этапы моделирования:

- а) постановка задачи;
- б) анализ результатов моделирования;
- в) компьютерный эксперимент;
- г) разработка модели.

Ответ: а, г, в, б

Задание 43. Найти приближенное значение интеграла $\int_0^2 x^2 dx$ по формуле центральных прямоугольников для $n=4$.

Ответ: 2,625.....

Задание 44. Геометрически задача Коши формулируется так:

Ответ: найти интегральную кривую дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$, проходящую через заданную точку $M_0(x_0, y_0)$.

Задание 45. Выберите утверждения, характеризующие метод половинного деления нахождения корня уравнения.

Выберите все правильные ответы (один или несколько)

- а) идейная простота метода
- б) быстрая сходимость
- в) непротивительность к свойствам функции $f(x)$: она должна быть лишь непрерывной, а дифференцируемость не предполагается
- г) применимость к решению систем уравнений

Ответ: а, б, в

Формируемая компетенция	Показатели освоения компетенций
ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.	Знать: • основные этапы разработки программного обеспечения; • основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования; • актуальная нормативно-правовая база в области документирования алгоритмов. Уметь: • формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием; • оформлять документацию на программные средства; • оценка сложности алгоритма. Владеть: • разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи и реализовывать его средствами автоматизированного проектирования.

Задание 46. Выберите точные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Выберите все правильные ответы (один или несколько)

- а) метод Зейделя
- б) метод Гаусса
- в) метод простой итерации
- г) метод Крамера

Ответ: метод Гаусса, метод Крамера

Задание 47. Приближенные методы вычисления интегралов можно разделить на 2 группы:

- а) аналитические и численные
- б) аналитические и графические
- с) систематические и численные
- д) систематические и случайные
- е) приближенные и неприближенные

Ответ: аналитические и численные

Задание 48. Выяснение свойств, состояний, действия и других характеристик элементарных объектов. Формирование представления об элементарных объектах

- а) постановка задачи;
- б) разработка модели;
- в) компьютерный эксперимент;
- г) анализ результатов моделирования.

Ответ: разработка модели

Задание 49. В основе многих численных методов лежит замена одной функции $f(x)$ другой функцией $\varphi(x)$, близкой к $f(x)$ и обладающей «хорошими» свойствами, позволяющими легко производить над ней аналитические или вычислительные операции. Такая замена называется _____

Ответ: аппроксимацией или приближением функции $f(x)$ функцией $\varphi(x)$

Задание 50. По умолчанию десятичная запись приближенного числа должна содержать только верные цифры, и тогда по записи числа сразу можно определить предельную абсолютную погрешность, с которой оно известно. Цифры, не являющиеся верными, называются _____.

Ответ: сомнительными.

Задание 51. Сопоставьте типы уравнений регрессии с их математическим видом

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| 1) Логарифмическая регрессия | а) $Y = ax^2 + bx + c$ |
| 2) Квадратичная регрессия | б) $Y = ba^x$ |
| 3) Экспоненциальная регрессия | в) $Y = x / (ax + b)$ |
| 4) Дробно-линейная регрессия | г) $Y = a \ln(x) + b$ |

Ответ: 1 – г, 2 – а, 3 – б, 4 – в

Задание 52. Расставьте правильную последовательность решения СЛАУ итерационными методами:

- исследование скорости сходимости и оптимизация итерационного процесса с целью уменьшения числа операций, необходимых для достижения требуемой точности;
- построение последовательных приближений итерационного процесса, сходящегося к точному решению (т.е. построение последовательности векторов $x^{(0)}, x^{(1)}, \dots, x^{(k)}$, сходящейся к точному решению x^* ;
- определение критерия сходимости этого процесса, позволяющего определить момент достижения требуемой точности;

Ответ: б, в, а

Задание 53. Найти приближенное значение интеграла $\int_0^2 x^2 dx$ по формуле левых прямоугольников для $n=4$.

Ответ: 1,75.....

Задание 54. Дайте геометрическую интерпретацию задачи решения нелинейного уравнения

Ответ: Пусть дано уравнение $f(x) = 0$. Построим график функции $y=f(x)$. Абсциссы точек пересечения графика с осью Ox и являются корнями уравнения.

Формируемая компетенция	Показатели освоения компетенций
ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техниче-	Знать: основные этапы разработки программного

ским заданием.	обеспечения; • основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования; • API современных мобильных операционных систем. Уметь: • создавать программу по разработанному алгоритму как отдельный модуль; • оформлять документацию на программные средства; • осуществлять разработку кода программного модуля на языках низкого уровня и высокого уровней в том числе для мобильных платформ. Владеть: • разрабатывать код программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля; • разрабатывать мобильные приложения.
----------------	--

Задание 55. Выберите методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений 1го порядка (задачи Коши).

Выберите все правильные ответы (один или несколько)

- а) метод Зейделя
- б) метод Эйлера
- в) метод Эйлера - Коши
- г) модифицированный метод Эйлера
- д) метод Якоби

Ответ: б, в, г

Задание 56. Какой из видов уравнения $x^3 - 3x + 1 = 0$ пригоден для применения метода простой итерации на отрезке $[1,4; 1,6]$.

- а) $x = \frac{x^3 + 1}{3}$; б) $x^3 = 3x - 1$; в) $x = \sqrt[3]{3x - 1}$ г) $x = -0,15x^3 + 1,45x - 0,15$

Ответ: в, г

Задание 57. Пусть A – точное значение некоторой величины; a – приближенное значение той же величины. Абсолютная погрешность вычисляется по формуле

- а) $\Delta = |A - a|$
- б) $\Delta A = a$
- с) $a = |A + a|$
- д) $\Delta a = |A + a|$

Ответ: а

Задание 58. Округляя число 0.0035080 до трех значащих цифр, получим:

- а) 0.004
- б) 0.00350
- в) 0.00351
- г) 0.003508

Ответ: в

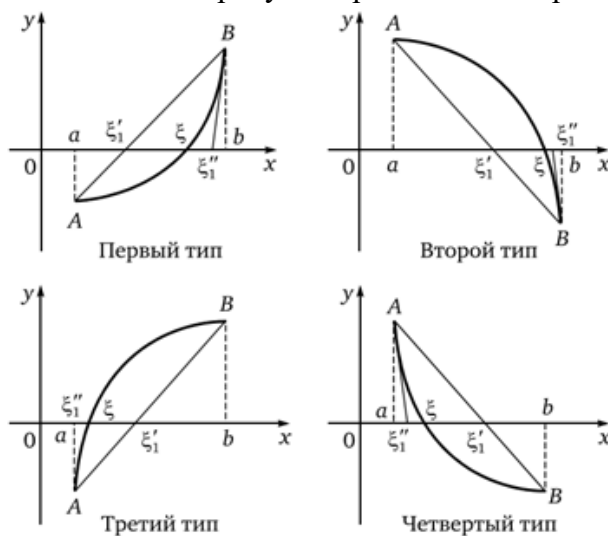
Задание 59. _____ функции $f(x)$ называется отыскание функции $g(x)$, близкой в некотором смысле к $f(x)$.

Ответ: Аппроксимацией (приближением) функции $f(x)$

Задание 60. Поиск приближенного значения корня с точностью до заданного достаточно малого числа $\varepsilon > 0$ называется _____.

Ответ: уточнением корня

Задание 61. На рисунке приведено четыре типа функции.



Соедините элементы попарно

- 1) Первый тип функций
 - 2) Второй тип функций
 - 3) Третий тип функций
 - 4) Четвертый тип функций
- а) характеризуется тем, что функция на отрезке $[a; b]$ возрастает и выпукла вверх
б) характеризуется тем, что функция на отрезке $[a; b]$ возрастает и выпукла вниз
в) характеризуется тем, что функция на отрезке $[a; b]$ убывает и выпукла вверх
г) характеризуется тем, что функция на отрезке $[a; b]$ убывает и выпукла вниз

Ответ: 1 – б, 2 – в, 3 – а, 4 – г

Задание 62. Установите правильную последовательность решения задач на ЭВМ

- а) получение и анализ результатов
- б) составление программы
- в) разработка алгоритма
- г) постановка задачи
- д) построение математической модели
- е) отладка и тестирование программы

Ответ: г, д, в, б, е, а

Задание 63. Найти приближенное значение интеграла $\int_0^2 x^2 dx$ по формуле трапеций для $n=4$.

Ответ: 2,75.

Задание 64. Сформулируйте постановку задачи приближения функции по методу наименьших квадратов.

Ответ: Пусть в результате измерений в процессе опыта получена таблица некоторой зависимости f , а именно, при фиксированных $x_1, x_2, \dots, x_n$ имеем $y_1, y_2, \dots, y_n$, полученные экспериментальным путем. Найти формулу, выражающую эту зависимость аналитически. Практически вид приближающей функции $F(x)$ можно определить следующим образом. По таблице строится точечный график функции f . Затем проводится кривая, по возможности наилучшим образом отражающая характер расположения точек. По полученной таким образом кривой устанавливается вид приближающей функции.

Составитель: Ситникова И.А., кандидат педагогических наук, доцент

6 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2023/2024 уч. г.
РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2023/2024 уч. г. на заседании кафедры информатики и методики преподавания информатики (протокол №9 от 26 июня 2023 г.).