

Вопросы к государственному экзамену (основная часть)

Для всех кафедр факультета

1. Предел и непрерывность функций одной и нескольких переменных. Свойства функций непрерывных на отрезке.
2. Производная и дифференциал функций одной и нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости.
3. Определенный интеграл, его свойства. Основная формула интегрального исчисления.
4. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости: Даламбера, интегральный, Лейбница.
5. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Непрерывность суммы равномерно сходящегося ряда непрерывных функций.
6. Криволинейный интеграл, формула Грина.
7. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Аналитическая функция.
8. Степенные ряды в действительной и комплексной области. Радиус сходимости.
9. Ряд Фурье по ортогональной системе функций. Неравенство Бесселя, равенство Парсеваля, сходимость ряда Фурье.
10. Прямая и плоскость, их уравнения. Взаимное расположение прямой и плоскости, основные задачи на прямую и плоскость.
11. Алгебраические линии и поверхности второго порядка, канонические уравнения, классификация.
12. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений.
13. Линейный оператор в конечномерном пространстве, его матрица. Норма линейного оператора.
14. Ортогональные преобразования евклидова пространства. Ортогональные матрицы и их свойства.
15. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные числа и собственные векторы.
16. Формализация понятия алгоритма. Машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова. Алгоритмическая неразрешимость. Задача останова. Задача самоприменимости.
17. Понятие архитектуры ЭВМ. Принципы фон Неймана. Компоненты компьютера: процессор, оперативная память, внешние устройства. Аппарат прерываний.
18. Операционные системы. Процессы, взаимодействие процессов, разделяемые ресурсы, синхронизация взаимодействующих процессов, взаимное исключение. Программирование взаимодействующих процессов с использованием средств ОС UNIX (сигналы, неименованные каналы, IPC).
19. Системы программирования. Основные компоненты систем программирования, схема их функционирования. Общая схема работы компилятора. Основные методы, используемые при построении компиляторов.
20. Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Реализация этих принципов в языке C++. Примеры.
21. Базы данных. Основные понятия реляционной модели данных. Реляционная алгебра. Средства языка запросов SQL.
22. Виды параллельной обработки данных, их особенности. Компьютеры с общей и распределенной памятью. Производительность вычислительных систем, методы оценки и измерения.
23. Ансамбли в машинном обучении: комитеты, бэггинг, бустинг, стекинг. Алгоритм градиентного бустинга и его параметры.
24. Линейные методы в машинном обучении: линейная и гребневая регрессии, метод опорных векторов. Регуляризация в линейных методах.
25. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского.
26. Теоремы существования и единственности решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной.
27. Функции алгебры логики. Реализация их формулами. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
28. Схемы из функциональных элементов и простейшие алгоритмы их синтеза. Оценка сложности схем, получаемых по методу Шеннона.
29. Вероятностное пространство. Случайные величины. Закон больших чисел в форме Чебышева.
30. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и парабол.
31. Методы Ньютона и секущих для решения нелинейных уравнений.
32. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Примеры методов Рунге-Кутты.
33. Задача Коши для уравнения колебания струны. Формула Даламбера.
34. Постановка краевых задач для уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных для решения первой краевой задачи.

Литература (к основной части вопросов)

1. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Бл.Х. Математический анализ, т.1, т.2. -М.: Наука, 1979., МГУ 1985
2. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. -М.: Наука
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. -М.: Наука, 1998
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. -М.: Наука, 1998
5. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. -М.: МГУ, Наука, 2004.
6. Денисов А.М., Разгулин А.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. -М.: МАКС Пресс, 2009.
7. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. -М.: Наука, 1989.
8. Свешников А.Г., Тихонов А.Н. Основы теории аналитических функций комплексного переменного.
9. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Сортировка и поиск. – М.: Вильямс, 2014 – Т. 3.
10. Корухова Л.С., Шура-Бура М.Р. Введение в алгоритмы. Учебное пособие для студентов I курса. – М.: Изд. отдел ф-та ВМК МГУ, 2010 – [<http://sp.cs.msu.ru/info/1/vvedalg.pdf>]
11. Баула В.Г., Томилин А.Н., Волканов Д.Ю. Архитектура ЭВМ и операционные среды. – М.: Академия, 2011.
12. Пильщиков В.Н. Программирование на языке ассемблера IBM PC. – М., Диалог-МИФИ, 2005.
13. Брайант Р. Э., О'Халларон Д. Р. Компьютерные системы. Архитектура и программирование. Взгляд программиста. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
14. Кузьменкова Е.А., Махнычев В.С., Падарян В.А.. Семинары по курсу «Архитектура ЭВМ и язык ассемблера»: учебно-методическое пособие. Часть 1. – М.: МАКС Пресс, 2014. [<http://asmcourse.cs.msu.ru/wp-content/uploads/2015/03/asm-ucebnice-1.pdf>]
15. Таненбаум Э. С., Херберт Б. Современные операционные системы. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2015.
16. Столлингс В. Операционные системы: Внутреннее устройство и принципы проектирования. – М.: Вильямс. – 2004.
17. Вдовикина Н.В., Машечкин И.В., Терехин А.Н., Томилин. А.Н. “Операционные системы – взаимодействие процессов”, М., МГУ, 2008 г. 216 с.
18. Материалы по курсу «Операционные системы». – [<http://jaffar.cs.msu.su/mash/os/2016%202017/>]
19. Волкова И.А., Головин И.Г., Карпов Л.Е. Системы программирования. – М.: МАКС Пресс, 2009.
20. Волкова И.А., Вылиток А.А., Руденко Т.В. Формальные грамматики и языки. Элементы теории трансляции. – М.: МАКС Пресс, 2009.
21. Волкова И.А., Иванов А.В., Карпов Л.Е. Основы объектно-ориентированного программирования: язык программирования C++. – М.: МАКС Пресс, 2011.
22. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. -М.: Высшая школа, 2001.
23. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. -М.: Наука, 1990.
24. Дейт К. Введение в системы баз данных – М.: Вильямс, 2016.
25. Кузнецов С.Д. Базы данных. – М. : Издательский центр «Академия», 2012. – (Университетский учебник. Сер. Прикладная математика и информатика).
26. Антонов А.С. Технологии параллельного программирования MPI и OpenMP: Учеб. пособие. Предисл.: Садовничий В.А. – М.: Издательство Московского университета, 2012. – (Серия «Суперкомпьютерное образование»).
27. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
28. Гонсалес Р., Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB – М.: Техносфера. – 2006.
29. Хасты Тревор, Фридман Джером, Тибришани Роберт "Основы статистического обучения. Интеллектуальный анализ данных, логический вывод и прогнозирование", издательство: Вильямс, 2020 г.
30. Дьяконов А.Г. Практикум на ЭВМ кафедры математических методов прогнозирования (логические игры, обучение по прецедентам): Учебное пособие. – М.: Издательский отдел факультета ВМиК МГУ им. М.В. Ломоносова; МАКС Пресс, 2010. – 164с.: ил. (ISBN 978-5-89407-431-3)
31. Алексеев В.Б. Лекции по дискретной математике. М.: ИНФРА-М, 2012.

Дополнительная литература:

1. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. 6-е изд. – СПб.: Питер, 2016
2. Бордаченкова Е.А. Модельные ЭВМ. М., Изд. отдел ф-та ВМиК МГУ, 2012.
3. Кузьменкова Е.А., Падарян В.А., Соловьев М.А. Семинары по курсу «Архитектура ЭВМ и язык ассемблера»: учебно-методическое пособие. Часть 2. Издательство: МАКС ПРЕСС, 2014, 100 стр. [<http://asmcourse.cs.msu.ru/wp-content/uploads/2015/02/asm-ucebnice-2.pdf>]