УТВЕРЖДАЮ:
Председатель Приемной комиссии УлГУ
_____ Б. М. Костишко
«22» апреля 2019 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний для поступающих на обучение по программе магистратуры

по направлению 02.04.03 - «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Волков Максим Анатольевич	ИТ	к.ф.-м.н., доцент

Ульяновск, 2019

1. **Общие положения.**

Настоящее положение определяет перечень разделов, вопросов и список литературы для проведения вступительных испытаний при приеме на обучение по программе магистратуры по направлению 02.04.03 - «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ:

Раздел 1. Математический анализ

1.1. Множества и операции над ними. Понятие отображения (функции). График функции. Обратная функция. Суперпозиции функций.
1.2. Действительные числа и их основные свойства. Ограниченные множества действительных чисел и их верхние и нижние грани.
1.3. Числовые последовательности и их пределы. Верхний и нижний пределы последовательности. Числовые ряды и признаки их сходимости.
1.4. Функции одного переменного. Предел функции. Непрерывные функции. Равномерная непрерывность. Теорема Вейерштрасса о достижении верхней и нижней граней непрерывной функции на отрезке.
1.5. Производная функции одного переменного, ее геометрический и физический смыслы. Дифференциал. Формулы дифференцирования. Производная обратной и сложной функции. Производные элементарных функций.
1.6. Интегрирование функции одного переменного. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.
1.7. Определенный интеграл, его свойства и геометрический смысл. Теорема о среднем. Производная интеграла по верхнему пределу и формула.
1.8. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Ряды Тейлора. Ряды Фурье.

Раздел 2. Алгебра и теория чисел, Геометрия и топология

2.1. Определение векторного пространства. Свойства линейно зависимых и линейно независимых систем векторов. Понятие ранга системы векторов.
2.2. Матрицы и операции с ними. Сложение и умножение матриц, умножение на скаляр. Транспонирование матриц. Обратные матрицы. Определители матриц и их свойства.
2.3. Системы линейных алгебраических уравнений. Матрица системы, теорема о ранге матрицы.
2.4. Линейные преобразования векторных пространств. Собственные векторы и собственные числа. Характеристический многочлен матрицы.
2.5. Ортогональные преобразования, ортогональные матрицы и их свойства.
2.6. Прямая и плоскость, их взаимное расположение, способы определения.
2.7. Кривые второго порядка, поверхности второго порядка.

Раздел 3. Дифференциальные уравнения

3.1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения.
3.2. Система линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Теорема существования и единственности решения. Вид общего решения.

3.3. Линейное дифференциальное уравнение n-го порядка. Линейное однородное уравнение. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Линейное неоднородное уравнение.
3.4. Разностные уравнения. Методы приближенного интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнения.
3.5. Понятие устойчивости и асимптотической устойчивости. Функция Ляпунова и её свойства. Теорема Ляпунова об устойчивости.

Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика

4.1. Вероятностное пространство, аксиомы Колмогорова. Свойства сигма - алгебр, свойства вероятности.
4.2. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
4.3. Случайные величины. Понятие измеримости. Распределение случайной величины. Свойства функции распределения.
4.4. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, моменты.
4.5. Закон больших чисел, центральная предельная теорема.
4.6. Точечное оценивание параметров. Свойства оценок. Неравенство информации. Основные методы оценивания: метод максимального правдоподобия, метод моментов. Интервальное оценивание параметров.
4.7. Понятие стохастического базиса. Понятие случайного процесса.
4.8. Понятие винеровского процесса, диффузионного процесса, процесса Ито.
4.9. Понятие точечного процесса, процесса Пуассона, случайного блуждания.

Раздел 5. Дискретная математика

5.1. Функции алгебры логики. Реализация функций алгебры логики формулами. Канонические формы представления функций алгебры логики.
5.2. Полнота и замкнутость систем функций алгебры логики. Критерий функциональной полноты.
5.3. Вычислимые функции. Машина Тьюринга.
5.4. Графы, способы задания графов.

Раздел 6. Информатика и программирование

6.1. Типы данных и их классификация (на примере языка программирования высокого уровня).
6.2. Алгоритмы вычисления логических формул.
6.3. Основные понятия процедурного программирования.
6.4. Алгоритмы поиска и сортировки.
6.5. Реализация операторов и типов данных средствами низкого уровня.
6.6. Назначения, структура и основные функции операционных систем.
6.7. Понятие базы данных.
6.8. Понятие экспертной системы.

Раздел 7. Методы вычислений

7.1. Алгоритмы методов Гаусса и Гаусса-Жордана.
7.2. Методы разложения Холесского.
7.3. Положительно определённые матрицы, их свойства.
7.4. Ортогональные матрицы и их приложения
7.5. Метод отражений Хаусхолдера
7.6. Итерационные методы.

7.7. Классические методы Якоби и Зейделя.

Раздел 8. Математическая логика

8.1. Алгебра высказываний.
8.2. Операции над формулами в алгебре высказываний.
8.3. Формализованное счисление высказываний.
8.4. Вывод и теоремы в формализованном исчислении высказываний.
8.5. Фундаментальные свойства формализованного исчисления высказываний.

Раздел 9. Объектио – ориентированное программирование.

9.1. Парадигмы программирования. Процедурное. Модульное. Абстракция данных. Объектно-ориентированное программирование.
9.2. Уровни доступа, статические поля класса.
9.3. Роль UML в ООП.
9.4. Перегрузка методов, конструкторы, пакеты, финализация.
9.5. Наследование, композиция, подклассы, многоуровневое наследование.
9.6. Восходящее преобразование типов, полиморфизм.
9.7. Абстрактные классы, интерфейсы
9.8. Паттерны проектирования.
9.9. Параметризованные классы.

Раздел 10. Технология программирования.

10.1. Системы счисления. Двоичная система счисления. Арифметические и логические операции в двоичной системе счисления. Восьмеричная и 16-тиричная система счисления. Перевод чисел из одной системы в другую.
10.2. Элементы информационной метрики. Понятие информации. Методы измерения количества информации. Структурные меры информации. Комбинаторные меры информации, статистические меры информации.
10.3. Язык программирования высокого уровня C++. Основные принципы языка. Структура программы. Стандартные типы данных. Указатели.
10.4. Операторы языка программирования. Принципы структурного программирования. Механизмы циклического процесса. Функции ввода-вывода. Текстовый режим.
10.5. Механизмы декомпозиции алгоритмов. Процедуры и функции. Параметры процедур и функций. Перегрузка функций. Рекурсия и рекурсивные алгоритмы. Библистеки. Модули.

Раздел 11. Базы данных.

11.1. Цели и этапы проектирования баз данных.
11.2. Концепция функциональной зависимости. Нормализация баз данных. Использование нормальных форм при проектировании приложений в реляционных СУБД. Объектное моделирование.
11.3. ER-метод проектирования баз данных.
11.4. Сущности и атрибуты. Связи. Степень связи. Получение отношений из ER-диаграммы. Типы сущностей и иерархия наследования. Ключи. Проводится в виде интерактивного занятия, тип интерактивного занятия – работа в малых группах.
11.5. Автоматизация проектирования баз данных.
11.6. Средства автоматизации проектирования баз данных. Общая характеристика, назначение, возможности, классификация. Функционально-ориентированной и

объектно-ориентированный подходы. Определение CASE-технологии. Эволюция и классификация современных CASE-средств проектирования информационных систем. Построение логической модели данных с использованием CASE-средства Erwin.

11.7. Общие принципы построения СУБД.

11.8. Состав и архитектура СУБД. Информационное, лингвистическое, математическое, правовое обеспечение СУБД. Стандарты баз данных. Универсальный язык для действий над данными SQL.

11.9. Создание физической модели данных.

11.10. Архитектура базы данных. Домены и основные типы данных. Управление объектами базы данных. Таблицы и представления. Индексы. Определение условий корректности данных. Проводится в виде интерактивного занятия, тип интерактивного занятия – работа в малых группах.

11.11. Выборка и внесение изменений в базу данных.

11.12. Использование условий поиска для отображения данных. Получение итоговых значений. Сортировка результатов запроса. Объединение таблиц. Использование вложенных подзапросов. Добавление информации в базу данных. Удаление данных. Изменение существующих данных.

11.13. Запросы. Порядок выполнения предложений в запросах.

11.14. Соединение таблиц. Способы соединения таблиц в запросах.

11.15. Запросы с поздзапросами.

11.16. Подзапросы, возвращающие одно значение. Табличные подзапросы. Просмотры.

Раздел 12. Программирование в среде Windows.

12.1. Операционная система. Операционная система, управляемая сообщениями. Понятие интерфейса прикладного программирования. Создание простейшего приложения. Цикл обработки сообщений. Функция-обработчик сообщений.

12.2. Основные сообщения. Основные сообщения, передаваемые окну. Обработка сообщений. Функции для передачи сообщений. Функции для регистрации пользовательских сообщений. Параметры сообщений. Возвращаемые значения.

12.3. Элементы управления. Элементы управления win16 и win32. Основные сообщения ЭУ, их создание и управление. Способы взаимодействия родительского окна и его ЭУ. Макросы WinAPI для управления ЭУ.

12.4. Диалоговые окна. Модальные ДО. Немодальные ДО, внедрения их цикла обработки в цикл обработки сообщений главного окна. Окна сообщений. ДО общего пользования.

12.5. Процессы и потоки.

12.6. Процессы и потоки. Процессы и потоки. Приоритеты потоков. Адресное пространство процесса. Способы передачи данных между процессами.

12.7. Синхронизация. Синхронизация потоков. Синхронизирующие функции. Объекты синхронизации. Критические секции.

Раздел 13. Криптографические методы защиты информации.

13.1. Симметричные и ассиметричные блочные шифры.

13.2. Электронная цифровая подпись.

Раздел 14. Программирование для Интернет

14.1. Общая структура документа, метаданные.

14.2. HTML. Понятия URI, HTML, SGML. Примеры. Пользовательские агенты. Общая структура документа. Метаданные.

14.3. Структурирование текста, таблицы.
14.4. DIV, SPAN, заголовки. Структурирование текста. Параграфы. Обрывы строк. Списки. Таблицы. Гиперссылки. Объекты, изображения и апплеты.
14.5. Формы. Способы передачи данных, элементы управления. Синтаксис, способы внедрения, селекторы.
14.6. Три способа внедрения. Основы синтаксиса. Селекторы.
14.7. Модель бокса, модель визуального форматирования.
14.8. Способы внедрения, синтаксис.
14.9. Три способа внедрения. Синтаксис управляющих конструкций.
14.10. Обработка событий.
14.11. Типы обрабатываемых событий и способы их обработки. Примеры

Раздел 15. Операционные системы и оболочки.
15.1. Процессы, подпроцессы и потоки.
15.2. Файловые системы.
15.3. Основные функции ОС. Определение ОС. Понятие интерфейса и системного вызова. Понятие оболочки. Понятие операционной среды.

Раздел 16. Технология разработки программного обеспечения.
16.1. Каскадная модель.
16.2. Эволюционная модель разработки.
16.3. Формальная разработка систем.
16.4. Разработка ПО на основе ранее созданных компонентов.
16.5. Итерационные модели разработки ПО. Управление версиями.
16.6. Модель пошаговой разработки.
16.7. Спиральная модель разработки.

Раздел 17. Архитектура вычислительных систем и компьютерных систем.
17.1. Архитектура системы команд.
17.2. Понятия надежности и отказоустойчивости вычислительных систем.
17.3. Информационная модель ЭВМ.
17.4. Отображение физических адресов на IP-адреса.

Раздел 18. Системы реального времени.
18.1. Классификация и основные трактовки систем реального времени.
18.2. Состав и назначение компонент в системах реального времени.
18.3. Типы архитектур операционных систем реального времени.

Раздел 19. Компьютерное моделирование.
19.1. Этапы компьютерного моделирования.
19.2. Моделирование – основные понятия. Принципы построения языков и систем моделирования. Классы моделей и языки моделирования: основные характеристики, области применения
19.3. Системный подход. Основные понятия. Деятельность и проектирование. Анализ ситуации и формулировка целей.
19.4. Технология разработки моделей. Адекватность. Идентификация моделей по экспериментальным данным.

Раздел 20. Информационные технологии.
20.1. Этапы развития информационных технологий. Общая классификация видов

информационных технологий. Классификация ит по типу обрабатываемой информации

20.2. Программное обеспечение ЭВМ.

20.3. Понятие информационного процесса. Фазы преобразования информации.

Раздел 21. Современные системы автоматизации разработки информационных систем.

21.1. Средства структурного проектирования. Структурные карты Константайна. Структурные карты Джексона.

21.2. Жизненный цикл программного обеспечения. Модели жизненного цикла ПО

Раздел 22. Язык программирования Java.

22.1. Особенности языка и платформы Java.

22.2. Классификация программ по типу исполнения (компилируемые, интерпретируемые, исполняемые на виртуальных машинах). Виртуальная машина Java.

Раздел 23. Функциональное программирование.

23.1. Особенности функциональной парадигмы программирования.

23.2. Языки функционального программирования. Пример.

23.3. Основные концепции функционального программирования.

Раздел 24. Администрнрованне информационных систем.

24.1. Резервное копирование системы и баз данных.

24.2. Корпоративная сеть: принципы создания и использования.

Раздел 25. Метрология и качество программного обеспечения

25.1. Стандартизация в области информационных технологий. Цели стандартизации и основные принципы.

25.2. Определения понятия «стандарт». Международные организации в области стандартизации. Уровни стандартизации.

25.3. Модель качества ПО, уровни представления.

Раздел 26. Обнаружение вторжений и защита информации

26.1. Обнаружение вторжений (атак). Краткий исторический обзор. Классификация вторжений (атак).

26.2. Понятие интрасети и задачи ее защиты

26.3. Классификация систем обнаружения вторжений.

Раздел 27. Представление знаний

27.1. Модели представления знаний (логические модели, продукции, семантические сети, фреймы).

27.2. Основные компоненты нейронных сетей и генетических алгоритмов.

27.3. Нечеткие системы (fuzzy set).

2. Вопросы для подготовки вступительным испытаниям по программе вступительных испытаний для поступающих на обучение по программе магистратуры по направлению 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»:

1. Предел и непрерывность функций одной переменной. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
2. Производная и дифференциал функций одной переменной. 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 равномерно сходящегося ряда непрерывных функций
6. Прямая и плоскость, их уравнения. Взаимное расположение прямой и плоскости, основные задачи на прямую и плоскость.
7. Алгебраические кривые и поверхности второго порядка, канонические уравнения, классификация.
8. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений.
9. Билинейные и квадратичные формы. Приведение их к каноническому виду. Закон инерции.
10. Евклидовы пространства. Процесс ортогонализации
11. Теорема о методе Гаусса (об *LU*-разложении) с выбором главного элемента по столбцу активной подматрицы. Формулировка, определения и основные идеи доказательства.
12. Положительно-определенные матрицы и разложения Холесского. Вывод алгоритмов Холесского из алгоритмов LU-разложения.
13. Ортогональные преобразования Хаусхолдера. Определения, прямая и обратная задачи отражений и приведение матрицы к верхней треугольной форме.
14. Итерационные методы. Классические методы Якоби и Зейделя. Другие итерационные методы.
15. Функции алгебры логики. Реализация их формулами. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
16. Схемы из функциональных элементов и простейшие алгоритмы их синтеза. Оценка сложности схем, получаемых по методу Шеннона.
17. Теория графов. Основные определения. Виды графов. Элементы графов. Способы представления графов. Теорема Эйлера для суммы степеней вершин графа. Примеры.
18. Математическое ожидание. Свойства.
19. Дисперсия. Свойства.
20. Аксиоматика Колмогорова.
21. Вероятностное пространство. Случайные величины. Закон больших чисел в форме Чебышева.
22. Понятие дифференциального уравнения 1-го порядка. Поле направлений. Задача Коши. Общее решение.

23. Уравнение в симметричной форме. Общий интеграл. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
24. Системы дифференциальных уравнений. Приведение к нормальной форме.
25. основные эквивалентные преобразования алгебры высказываний для упрощения формул алгебры высказываний.
26. основные методы анализа выполнимости формулы алгебры высказываний (тривиальный метод, алгебраический метод, метод Куайна, метод редукции, метод Девиса – Патнема, метод резолюций).
27. основные теоремы формализованного исчисления высказываний и их вывод.
28. Симплекс метод для решения задачи линейного программирования.
29. Прямая и двойственная задачи линейного программирования
30. Массивы (одномерные, двумерные, динамические): описание, инициализация, способы обработки данных.
31. Указатели и адреса. Указатели и аргументы функций. Указатели и массивы.
32. Строки в языке Си, способы задания строки. Основные функции для работы со строками.
33. Функции в языке Си. Классы памяти. Рекурсия.
34. Текстовые файлы в языке Си. Основные функции. Двоичные файлы в языке Си. Основные функции.
35. Системы счисления. Двоичная арифметика. Перевод чисел из одной системы в другую.
36. Алгоритмы сортировки (обменная, прямого выбора, прямого включения), QuickSort (язык: Си или C++).
37. Проектирование структуры базы данных. Модель «сущность-связь».
38. Управление реляционными данными с помощью структурированного языка запросов SQL. Определение структуры данных.
39. Создание запросов в языке SQL для извлечения данных, вычислений и подведения итогов.
40. Принципы ООП: абстракция, иерархия, ответственность, модульность, K1SS, инкапсуляция, наследование, полиморфизм
41. Уровнидоступа public, protected, private.
42. Система, управляемая сообщениями в Windows.
43. Основные типы оконных сообщений в Windows.
44. Основные этапы создания простейшего приложения.
45. Симметричные блочные шифры. Шифр ГОСТ 28147-89.
46. Ассиметричные блочные шифры. Система Диффи-Хеллмана. Шифр RSA. Шифр Эль-Гамаля.
47. Электронная цифровая подпись.
48. HTML. Общая структура документа. Метаданные.
49. CSS. Синтаксис и базовые типы данных.
50. Javascript. Способы внедрения в тело HTML. Переменные и типы данных
51. Основные функции ОС. Определение ОС. Понятие интерфейса и системного вызова. Понятие оболочки. Понятие операционной среды.

52. Процессы. Методы взаимодействия процессов. Управление процессами.
53. Файловые системы в операционных системах
54. Каскадный метод разработки ПО.
55. Эволюционный метод разработки ПО.
56. Метод разработки ПО на основе ранее созданных компонентов.
57. Спиральная модель разработки.
58. Архитектура системы команд
59. Понятия надежности и отказоустойчивости вычислительных систем
60. Информационная модель ЭВМ.
61. Отображение физических адресов на IP-адреса
62. Состав и назначение компонент в системах реального времени
63. Классификация и основные трактовки систем реального времени
64. Типы архитектур операционных систем реального времени.
65. Этапы компьютерного моделирования.
66. Моделирование – основные понятия. Принципы построения языков и систем моделирования. Классы моделей и языки моделирования: основные характеристики, области применения.
67. Системный подход. Основные понятия. Деятельность и проектирование. Анализ ситуации и формулировка целей.
68. Технология разработки моделей. Адекватность. Идентификация моделей по экспериментальным данным.
69. Этапы развития информационных технологий. Общая классификация видов информационных технологий. Классификация ИТ по типу обрабатываемой информации
70. Программное обеспечение компьютера. Типы и характеристики программного обеспечения.
71. Понятие информационного процесса. Фазы преобразования информации.
72. Структурный подход к проектированию.
73. Жизненный цикл программного обеспечения. Модели жизненного цикла ПО
74. Классификация средства структурного анализа и проектирования.
75. Особенности языка и платформы Java.
76. Классификация программ по типу исполнения (компилируемые, интерпретируемые, исполняемые на виртуальных машинах). Виртуальная машина Java.
77. Особенности функциональной парадигмы программирования.
78. Языки функционального программирования. Пример.
79. Основные концепции функционального программирования
80. Резервное копирование системы и баз данных.
81. Корпоративная сеть: принципы создания и использования
82. Стандартизация в области информационных технологий. Цели стандартизации и основные принципы.
83. Определения понятия «стандарт». Международные организации в области стандартизации. Уровни стандартизации.
84. Модель качества ПО, уровни представления.

85. Обнаружение вторжений (атак). Краткий исторический обзор. Классификация вторжений (атак).
86. Понятие интрасети и задачи ее защиты
87. Классификация систем обнаружения вторжений.
88. Модели представления знаний (логические модели, продукции, семантические сети, фреймы).
89. Основные компоненты нейронных сетей и генетических алгоритмов.
90. Нечеткие системы (fuzzy set).

3. Список рекомендуемой литературы:

1. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т. 1,2. М., Наука, 1981.
2. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Б.Х. Математический анализ. Т. 1,2. М., Изд.-во МГУ, 1958-1987.
3. Мельников Ю.Б. Алгебра и теория чисел. Изд-е 3-е, испр. и доп. [Электронный ресурс]/ Ю. Б. Мельников/ Издательство УрГЭУ, Екатеринбург, 2010 г., 65,1 уч.-изд.л. [режим доступа свободный] http://lib.usue.ru/resource/free/10/MelnikovAlgebra3/index.html
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия: Учеб. М.: 2007, 232 с.
5. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. – М.: Физматлит, 2009.
6. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям. 6-е издание. М.,Лань, 2007. 576 с.
7. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров: учеб. пособие для вузов / Гмурман Владимир Ефимович. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2012.
8. Карлин С. Основы теории случайных процессов. – М.: "Мир", – 1971 г., – 537 С.
9. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: 2007. – 552 с.
10. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2006. – 392 с.
11. Мельников, В. П. Информационные технологии : учебник для вузов. - М. : Академия, 2008. - 432 с.
12. Семушин, Иннокентий Васильевич. Вычислительные методы алгебры и оценивания: Учебное пособие. Ульяновск, Ульяновск: УлГТУ, 2011. Свободная загрузка с сайта `Электронная библиотека УлГТУ':http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2013/119.pdf ISBN 978-5-9795-0902-0.
13. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям. 6-е издание. М.,Лань, 2007. 576 с.
14. Ершов Ю.Л. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ершов Ю.Л., Палютин Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.
15. Рацеев С. М. Язык Си. Структуры данных и алгоритмы. Ульяновск: УлГУ. 2011.
16. Демидович Е.М. Основы алгоритмизации и программирования. Язык Си : учеб. пособие/ – СПб.: БХВ-Петербург, 2006.–440 с.
17. Советов, Борис Яковлевич. Базы данных : теория и практика : учебник для вузов по направлениям "Информатика и вычисл. техника", "Информ. си-стемы" / Советов Борис Яковлевич, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - 2-е изд., стер. - М. :

Высшая школа, 2007
18. Рацеев С.М. Элементы криптографии. Часть 1. Ульяновск: УлГУ. 2012. 112 с.
19. Рацеев С.М. Элементы криптографии. Часть 2. Ульяновск: УлГУ. 2013. 116 с.
20. Партыка, Татьяна Леонидовна. Операционные системы, среды и оболочки : учеб. пособие для сред. проф. образования по спец. информатики и вычисл. техники / Партыка Татьяна Леонидовна, И. И. Попов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008.
21. Гагарина Л.Г., Кокорева Е.В., Виснадул Б.Д. Технология разработки программного обеспечения: Учеб. пос. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.
22. Новожилов О. П. Архитектура ЭВМ и систем : учеб. пособие для бакалавров. - М.: Юрайт, 2013.
23. Пятибратов А.П., Гудыно Л. П., Кириченко А. А. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учеб. пособие для вузов. - М.: КноРус , 2013.
24. Гриценко Ю.Б. Системы реального времени [Электронный ресурс]: учебное пособие.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009
25. Зыль С. Н. Проектирование, разработка и анализ программного обеспечения систем реального времени. - БВХ-Петербург, 2010.
26. Румянцева, Елена Львовна. Информационные технологии : учеб. пособие для учреждений сред. проф. образования. по группе спец. 2200 "Информатика и вычисл. техника" / Румянцева Елена Львовна, В. В. Слюсарь ; под ред. Л. Г. Гагариной. - М. : Форум : ИНФРА-М, 2011
27. Жаркова Г.А. Современные системы автоматизации разработки информационных систем. Учебно-методическое пособие. Ульяновск: УлГУ, 2007.
28. Программирование на Java. Наиболее полное руководство по Java и Visual J++:1001 совет : пер. с англ./Чен Марк С.,Изи Э. Ф.,Грифис С. В..-Минск:Попурри,1997.-640 с.
29. Сошников Д.В. Функциональное программирование на F# / Д.В. Сошников. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 194 с.
30. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд. — СПб.: Питер, 2010. —944 с.
31. Гаврилова Н.М. Вычислительная математика: учебное пособие. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ. Ч.1. – 2008. 112 с.
32. Гамма Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования: паттерны проектирования. - Санкт-Петербург: Питер, 2013. - 368 с.
33. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. – СПб.: Лань, 2009. – 672 с.
34. Зайцева С.С., Виноградова А.А. Дискретная математика. – Тюмень: Изд-во ТГУ, 2011. – 160 с.
35. Информатика: учеб. для студ. эконом. спец. вузов/ ред. Н. В. Макарова. - 3-е изд., перераб.. - Москва: Финансы и статистика, 2007. - 768 с.
36. Кариев Ч. А. Разработка Windows-приложений на основе Visual C#: - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий: Бином. Лаборатория знаний, 2011.

37. Плещев В.В. Разработка и стандартизация программных средств, информационных технологий и систем: организация, методология, метрология, качество, CASE-средства : учеб. пособие. - Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2011. - 312 с.

Председатель предметной комиссии Волков Н.А.