

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный университет
имени П.М. Машерова»

«У Т В Е Р Ж Д А Ю»
Ректор ВГУ имени П.М.Машерова
А.В. Егоров

_____ 2019 г.
« ____ » _____

ПРОГРАММА
вступительного испытания в магистратуру по специальности
1-31 80 03 «Математика и компьютерные науки»
(шифр, название специальности)

Рекомендована к утверждению:

кафедрой алгебры и методики
преподавания математики
(протокол № 9 от 5 марта 2019 г.)

кафедрой прикладного и системного
программирования
(протокол № 3 от 7 марта 2019 г.)

Витебск 2019

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по предмету «Математика и компьютерные науки» включает основные разделы вузовских курсов математики и компьютерных наук для выпускников I ступени обучения физико-математических специальностей. Такими разделами по математике являются «Вещественный и комплексный анализ», «Обыкновенные дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Вычислительная математика», «Аналитическая и дифференциальная геометрия», «Алгебра и теория чисел». Предполагается, что поступающий в магистратуру должен владеть основными понятиями и терминологией, уметь доказывать основные утверждения, относящиеся к соответствующим дисциплинам. Кроме основных теоретических вопросов программа содержит вопросы прикладного характера, относящиеся к численным методам решения обыкновенных дифференциальных уравнений, численному интегрированию, итерационным методам решения систем линейных алгебраических уравнений.

Также программа вступительного испытания составлена по таким разделам компьютерных, как «Алгоритмизация и языки программирования», «Архитектура компьютеров», «Алгоритмы и структуры данных», «Архитектура операционных систем», «Компьютерные сети», «Реляционные базы данных». Предполагается, что поступающий должен овладеть понятиями и терминологией, знать основные концепции организации вычислительных систем на различных уровнях, а также знать и уметь применять на практике основные алгоритмы и языки программирования.

Программа снабжена также списком рекомендуемой литературы для подготовки к вступительному испытанию.

Основной целью программы является формирование у экзаменуемых таких навыков и знаний, которые будут способствовать в дальнейшем проведению самостоятельных научных исследований в соответствующей области.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Вещественный и комплексный анализ

Действительные числа. Числовые множества. Точные границы числовых множеств. Последовательности вещественных чисел. Сходящиеся последовательности, их свойства. Предел последовательности. Свойства пределов.

Функция одной переменной. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

Непрерывность функции в точке. Непрерывность слева и справа. Классификация точек разрыва. Непрерывность элементарных функций. Замечательные пределы. Свойства непрерывных функций.

Дифференцируемость функции в точке. Производная и дифференциал функции одной независимой переменной. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций.

Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Параметрически заданные функции и их производные. Вектор-функции.

Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица первообразных. Замена переменных в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Основные свойства неопределенного интеграла.

Определенный интеграл Римана. Интегрируемость непрерывной функции. Критерий Дарбу. Интеграл с переменным верхним пределом. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

Несобственные интегралы. Определение сходимости несобственных интегралов первого и второго рода. Интегралы от положительных функций. Абсолютная сходимость.

Числовые ряды. Критерий сходимости числового ряда. Признаки сходимости знакопостоянных рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная сходимость.

Функциональные последовательности и ряды. Сходимость функциональных последовательностей. Равномерная сходимость. Представление последовательностей рядами и наоборот. Признаки Вейерштрасса, Дирихле и Абеля равномерной сходимости функциональных рядов.

Степенные ряды. Радиус сходимости. Свойства суммы степенного ряда. Теорема Абеля. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Приближенное вычисление значений функций и интегралов с помощью степенных рядов.

Комплексные числа. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами. Формула Муавра.

Функции комплексного аргумента. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.

Интеграл от функции комплексного переменного. Вычисление интеграла и его свойства. Интегральная теорема Коши. Интегральная формула Коши.

Ряд Лорана. Изолированные особые точки регулярной функции. Поведение аналитической функции в окрестности особой точки.

Вычеты. Основные теоремы о вычетах. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Применение вычетов для вычисления несобственных интегралов.

Определение и примеры метрических пространств. Сходимость в метрическом пространстве. Полные метрические пространства. Принцип сжимающих отображений в метрических пространствах. Компактность в метрических пространствах. Непрерывные числовые функции на компакте и их свойства.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

Элементарные дифференциальные уравнения. Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Основные элементарные ОДУ-1 порядка. Задача Коши. Теорема Пикара существования и единственности решения задачи Коши для ОДУ-1. Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка, неразрешенные относительно производной. Уравнения Лагранжа и Клеро.

Линейные однородные и неоднородные ОДУ n -го порядка. Метод Эйлера решения однородного уравнения. Спектр характеристического уравнения. Линейная независимость частных решений. Вронскиан и его свойства. Фундаментальная система решений. Общее решение.

Разрешение линейного уравнения с постоянными коэффициентами. Однородные линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Фазовая плоскость однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка. Построение общего решения.

Неоднородные линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Построение частного решения Структура общего решения.

Теория вероятностей и математическая статистика

Случайные события и соотношения между ними. Операции над событиями. Пространство элементарных событий. Вероятность случайного события. Условные вероятности. Независимость случайных событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Случайные величины. Непрерывные и дискретные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства.

Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Вариационные ряды и их характеристики. Графическое изображение вариационного ряда. Таблица статистического распределения выборки. Статистические оценки параметров распределения.

Вычислительная математика

Методы решения систем линейных уравнений. Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Приближение функций многочленами. Интерполирование и экстраполирование функций.

Метод наименьших квадратов. Построение прямой методом наименьших квадратов.

Численное интегрирование. Вычисление определенных интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона.

Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты. Метод Эйлера.

Аналитическая и дифференциальная геометрия

Вектор-функция скалярного аргумента. Понятие пути, гладкого и регулярного пути. Понятие кривой. Касательная прямая и нормаль к кривой. Различные виды уравнений.

Длина пути. Натуральный параметр. Кривизна и кручение. Подвижный репер кривой. Вычисление кривизны.

Вектор-функция двух аргументов. Понятия элементарной, простой, гладкой и регулярной поверхности. Замена параметра. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Первая квадратичная форма поверхности. Длина кривой на поверхности. Угол между кривыми. Площадь поверхности.

Метод координат на плоскости. Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами. Прямая линия на плоскости. Различные виды уравнений.

Метод координат в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения. Их применение и формулы для вычисления в декартовых координатах.

Линии второго порядка на плоскости. Общее уравнение линии второго порядка и приведение его к каноническому виду. Эллипс, гипербола и парабола, их уравнения и геометрические свойства.

Плоскости и прямые. Различные способы задания плоскости. Общее уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.

Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

Алгебра и теория чисел

Бинарные отношения. Отношение эквивалентности и разбиение на классы, фактор-множество.

Векторное пространство. Примеры и простейшие свойства векторных пространств. Линейная зависимость системы векторов. Ранг конечной системы векторов. Базис и размерность конечномерного векторного пространства. Подпространства. Линейные многообразия. Изоморфизмы векторных пространств.

Системы линейных уравнений. Равносильные системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных. Критерий совместности систем линейных уравнений.

Группа. Примеры групп. Простейшие свойства групп. Подгруппы. Изоморфизм и гомоморфизм групп.

Кольцо. Примеры колец. Простейшие свойства колец. Гомоморфизм и изоморфизм колец.

Поле. Примеры полей. Простейшие свойства полей. Упорядоченное поле. Поля рациональных и действительных чисел.

Отношение порядка. Система натуральных чисел. Метод математической индукции. Алгебраические операции. Алгебры.

Кольцо целых чисел. Делимость и свойства делимости. Теорема о делении с остатком. Наибольший общий делитель (НОД) и его свойства. Алгоритм Евклида. Линейное представление НОД. Свойства взаимно простых чисел. Наименьшее общее кратное двух целых чисел и его свойства.

Простые числа и их свойства. Составные числа. Бесконечность множества простых чисел. Каноническое разложение составного числа и его единственность.

Полная и приведенная системы вычетов. Свойства полной и приведенной систем вычетов. Группа вычетов. Теорема Эйлера. Малая теорема Ферма Их приложения.

Линейные сравнения с одной переменной. Теорема о числе решений сравнений первой степени. Методы решений сравнений первой степени. Эквивалентные сравнения. Признаки делимости. Приложение теории сравнений к выводу признаков делимости.

Порядок числа по данному модулю. Длина периода десятичной дроби. Чисто периодические и смешанные десятичные дроби. Обращение обыкновенной дроби в десятичную и определение длины периода десятичной дроби.

Кольцо многочленов от одной переменной. Отношение делимости в кольце многочленов. Деление с остатком. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное многочленов. Алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены. Неприводимые над полем многочлены.

Алгоритмизация и языки программирования

Классификация языков программирования. Парадигмы программирования. Структурное программирование. Типы данных, операторы и управляющие конструкции в языках программирования высокого уровня. Модульное программирование. Понятие подпрограммы. Объектно-ориентированное программирование. Принципы объектно-ориентированного программирования. Рекурсивные алгоритмы и рекурсивные функции.

Архитектура компьютеров

Информация и её виды и свойства. Представление целых чисел в памяти компьютера. Представление вещественных чисел в памяти компьютера. Представление текстовой информации в памяти компьютера.

Принципы фон Неймана организации вычислительных систем. Архитектура 32-разрядных процессоров семейства Intel. Низкоуровневое программирование

и язык Ассемблера. Виды адресации и сегментные регистры. Формат и операнды машинных команд. Последовательность выполнения команд и способ её изменения. Команды вызова подпрограммы и возврата из подпрограмм. Передача параметров в подпрограмму.

Алгоритмы и структуры данных

Алгоритмы поиска минимального и максимального элементов в массиве. Основные алгоритмы сортировки массивов: алгоритм выбора, алгоритм обмена, алгоритм вставки, алгоритм быстрой сортировки, алгоритм сортировки слияниями. Понятие устойчивой сортировки. Поиск элемента в упорядоченном массиве. Линейные структуры данных: стек, очередь, дек. Способы представления: однонаправленный и двунаправленный списки, массивы. Базовые операции с линейными структурами данных. Абстрактный тип данных «Словарь». Поисковые деревья. Хэш-таблицы. Графы и способы их представления. Поиск в графе в ширину и глубину. Алгоритм нахождения кратчайшего пути в графе.

Архитектура операционных систем

Понятие и классификация операционных систем. История операционных систем. Понятие системных вызовов. Объекты ядра операционной системы Windows. Процессы и потоки. Многопоточное программирование. Разделяемая память. Файловые системы. Безопасность операционных систем.

Компьютерные сети

Эталонная модель сетевого взаимодействия. Протоколы прикладного уровня компьютерных сетей. Протокол передачи гипертекста. Почтовые протоколы. Протоколы передачи файлов. Протоколы транспортного уровня компьютерных сетей. Их отличия. Протоколы сетевого уровня компьютерных сетей. Физический уровень компьютерных сетей. Топологии локальных компьютерных сетей. Технологии реализации компьютерных сетей.

Реляционные базы данных

Проектирование реляционных баз данных. Метод сущность-связь. ER-диаграммы. Метод нормальных форм. Языки баз данных: язык определения данных, язык управления данными, язык управления привилегиями, язык управления транзакциями. Создание, модификация и удаление таблиц. Типы данных. Запросы на выборку. Фильтрация данных в запросе. Объединение нескольких таблиц при выборке. Группировка и сортировка. Понятие и свойства транзакций.

Критерии оценивания на вступительных испытаниях

Десятибалльная шкала в зависимости от величины балла и оценки включает следующие критерии:

10 баллов – ПРЕВОСХОДНО:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по **основным вопросам, выходящим за ее пределы;**

- **точное** использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

- **безупречное владение** инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- **выраженная способность** самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

- **полное и глубокое усвоение основной и дополнительной** литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- **умение ориентироваться** в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;

- **творческая самостоятельная работа** на практических, лабораторных занятиях, **активное участие** в групповых обсуждениях, **высокий уровень культуры** исполнения заданий.

9 баллов – ОТЛИЧНО:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

- **владение** инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- **способность** самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;

- **полное усвоение основной и дополнительной** литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- **умение ориентироваться** в **основных** теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;

- **самостоятельная работа** на практических, лабораторных занятиях, **творческое участие** в групповых обсуждениях, **высокий уровень культуры** исполнения заданий.

8 баллов – ПОЧТИ ОТЛИЧНО:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы;

- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать **обоснованные** выводы;

- **владение** инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- **способность** самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

- **усвоение основной и дополнительной** литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- **умение ориентироваться** в **основных** теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку с позиции государственной идеологии (по дисциплинам социально-гуманитарного цикла);

- **активная самостоятельная работа** на практических, лабораторных занятиях, **систематическое** участие в групповых обсуждениях, **высокий уровень культуры** исполнения заданий.

7 баллов – ОЧЕНЬ ХОРОШО:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

- использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать **обоснованные** выводы;

- **владение** инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- **усвоение основной и дополнительной** литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- **умение ориентироваться** в **основных** теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;

- **самостоятельная работа** на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, **высокий уровень культуры** исполнения заданий.

6 баллов – ХОРОШО:

- **достаточно** полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

- использование необходимой научной терминологии, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать **обоснованные** выводы;

- **владение** инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

- **способность** самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

- **усвоение основной** литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- **умение ориентироваться** в **базовых** теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

- **активная самостоятельная работа** на практических, лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, **высокий уровень культуры** исполнения заданий.

5 баллов – ПОЧТИ ХОРОШО:

- достаточные знания в объеме учебной программы;

- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

- **владение** инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

- **способность** самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

- **усвоение основной** литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- **умение ориентироваться** в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

- **самостоятельная работа** на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, **высокий уровень культуры** исполнения заданий.

4 балла – УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО, ЗАЧТЕНО:

- **достаточный объем знаний** в рамках образовательного стандарта;

- **усвоение основной** литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы **без существенных ошибок**;

- **владение** инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении **стандартных (типовых)** задач;

- **умение** под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;

- **умение ориентироваться** в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку;

- **работа** под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях, **допустимый уровень культуры** исполнения заданий.

3 балла – НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО, НЕЗАЧТЕНО:

- **недостаточно полный объем знаний** в рамках образовательного стандарта;

- **знание части основной литературы**, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с **существенными лингвистическими и логическими ошибками**;

- **слабое владение** инструментарием учебной дисциплины, **некомпетентность** в решении **стандартных (типовых)** задач;

- **неумение ориентироваться** в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине;

- **пассивность** на практических, лабораторных занятиях, **низкий уровень культуры** исполнения заданий.

2 балла – НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО:

- **фрагментарные знания** в рамках образовательного стандарта;

- **знание отдельных литературных источников**, рекомендованных учебной программой дисциплины;

- неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе **грубых стилистических и логических ошибок**;

- **слабое владение** инструментарием учебной дисциплины, **некомпетентность** в решении **стандартных (типовых)** задач;

- **пассивность** на практических, лабораторных занятиях, **низкий уровень культуры** исполнения заданий.

1 балл – НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО:

- **отсутствие знаний и компетенций** в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

5 – балльная система оценки	10 – балльная система оценки
5	10 (превосходно)
5	9 (отлично)
4	8 (почти отлично)
4	7 (очень хорошо)
4	6 (хорошо)
3	5 (почти хорошо)
3	4 (удовлетворительно)
	3 (неудовлетворительно)
	2 (неудовлетворительно)
	1 (неудовлетворительно)

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Наука, 1983.
2. Альсевич Л.А., Черенкова Л.П. Практикум по дифференциальным уравнениям: Учеб.пособие. Мн.; Высшэйшая школа, 1990.
3. Арнольд В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения, - М.: Наука, 1971.
4. Астахова, И. Ф. SQL в примерах и задачах: учебное пособие. – Минск: Новое знание, 2002.
5. Бахвалов Н.С. Численные методы: Учеб.пособие. М.: Наука,1975.
6. Биркгоф Г., Барти Т. Современная прикладная алгебра: М., 1976.
7. Блинов, И. Н. Java. Промышленное программирование. – Минск: Универсал-Пресс, 2007.
8. Богданов Ю.С., Сыроид Ю.Б. Дифференциальные уравнения: Учеб.пособие. Мн.: Высшэйшая школа, 1983.
9. Боровков А.А. Теория вероятностей: Учеб.пособие. М.: Наука,1986.
10. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии,- М.; Наука, 198.
11. Буза, М. К. Архитектура компьютеров. – Минск: Высшая школа, 2015.
12. Ван дер Варден Б.Л. Алгебра. М., 1966.
13. Виноградов И.М. Основы теории чисел, Т.1, 1972.
14. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. – Санкт-Петербург: Невский Диалект, 2001.
15. Воеводин В.В. Вычислительные методы линейной алгебры: М. 1977.
16. Воеводин В.В. Линейная алгебра: М.; Наука, 1990.
17. Выгодский М.Я. Аналитическая геометрия: М. 1963.
18. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей: М.: Наука,1988.
19. Гусева Т. Н., Башин Ю. Б. Проектирование баз данных в примерах и задачах. – Москва: Радио и связь, 1992.
20. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: Учеб. пособие. М.: Наука, 1987.
21. Зимянин, Л. Ф. Компьютерные сети. Курс лекций. – Минск: БГУ, 2006.
22. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Бл.Х. Математический анализ: Учеб. в 2 ч. М.: МГУ, 1987.
23. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям: М.: Наука, 1976.
24. Кнут, Д. Искусство программирования: учебное пособие в 3 томах. – Москва: Вильямс, 2000. – 3 т.
25. Кормен, Т., Лейзерсон, Ч., Ривест, Р., Штайн, К. Алгоритмы: построение и анализ. – Москва: Вильямс, 2009.
26. Кострикин А.И. Введение в алгебру, М.: Наука, 2000.
27. Кострикин А.И. Сборник задач по алгебре, М.: Наука, 1989.
28. Котов В. М., Соболевская, Е. П., Толстиков, А. А. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие. – Минск: БГУ, 2011.

29. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости: Учеб.пособие. М.: Наука, 1981.
30. Крылов В.И., Бобков В.В. Монастырский П.И. Вычислительные методы высшей математики: Т.1-2. Мн.: Вышэйшая школа, 1975.
31. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа: Учеб. в 3 т. М.: Высшая школа, 1989.
32. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел. М.:Высшая школа, 1979.
33. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. М.: Наука, 1965.
34. Ляпин Е.С., Евсеев А.Е. Алгебра и теория чисел, М.: Просвещение, 1978.
35. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры, М.: Наука,1970.
36. Марон И.А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задач: М.: Наука, 1970.
37. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики: Учеб.пособие. М.: Наука,1980.
38. Матвеев Н.М.Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям: Учеб.пособие. Мн.: Вышэйшая школа, 1977.
39. Олифер, В. Г., Олифер, Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Питер, 2014.
40. Олифер, В. Г., Олифер, Н. А. Сетевые операционные системы. – Санкт-Петербург: Питер, 2002.
41. Пирогов, В. Ю. Ассемблер для Windows. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2003.
42. Постников М.М. Аналитическая геометрия: М.: Наука, 1973.
43. Пустоваров, В. И. Ассемблер: программирование и анализ корректности машинных программ. – Киев: Ирина: ВНУ, 2000.
44. Рихтер, Дж. Windows для профессионалов: Создание эффективных Win32 приложений с учетом специфики 64-разрядной версии Windows. – Санкт-Петербург: Питер, Москва: Русская Редакция, 2001.
45. Русинович, М., Соломон, Д. Внутреннее устройство Microsoft Windows: Windows Server 2003, Windows XP и Windows 2000. Мастер-класс. – Москва: Русская Редакция, Санкт-Петербург: Питер, 2009.
46. Сидоров Ю.В., Федорюк М.В., Шабунин М.И. Лекции по теории функций комплексного переменного: Учеб.пособие. М.: Наука, 1976.
47. Страуструп, Б. Язык программирования C++. – Москва: Бином, 2005.
48. Таненбаум, Э. Компьютерные сети. – Санкт-Петербург: Питер, 2014.
49. Таненбаум, Э. Современные операционные системы. – Санкт-Петербург: БХВ: Питер, 2002.
50. Таненбаум, Э., Вудхалл, А. Операционные системы. Разработка и реализация. – Санкт-Петербург: Питер, 2007.
51. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения: Учеб. М.: Наука, 1985.
52. Тышкевич Р.И., Феденко А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: М.:Вышэйшая школа, 1976.

53. Фадеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре, СПб.: Лань, 1999.
54. Феденко А.С. Дифференциальная геометрия, Мн.: БГУ, 1982.
55. Хомоненко А. Д., Цыганков В. М., Мальцев М. Г. Базы данных: учебник для высших учебных заведений. – Санкт-Петербург: Корона-принт, 2000.
56. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии: М.: Наука, 1966.
57. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей и математической статистики: М.: Наука, 1987.

Зав. кафедрой алгебры и методики преподавания математики

Н.Т.Воробьев

Зав. кафедрой прикладного и системного программирования

С. А. Ермоченко