

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРОГРАММА
для поступающих в аспирантуру

Новосибирск - 1958

с 4-9 одис. вопросы
а дальше специальность



Математический факультет Новосибирского государственного университета
принимает в аспирантуру по следующим специальностям:

МАТЕМАТИКА

- 01.01.01. Математический анализ
- 01.01.02. Дифференциальные уравнения и математическая физика
- 01.01.04. Геометрия и топология
- 01.01.05. Теория вероятностей и математическая статистика
- 01.01.06. Математическая логика, алгебра и теория чисел
- 01.01.07. Вычислительная математика
- 01.01.09. Математическая кибернетика

МЕХАНИКА

- 01.02.04. Механика деформируемого твердого тела
- 01.02.05. Механика жидкости, газа и плазмы
- 05.13.11. Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и систем

Для всех поступающих в аспирантуру математического факультета НГУ, в программу экзамена по математике обязательно включаются "Вещественный и комплексный анализ", "Обыкновенные дифференциальные уравнения", "Алгебра", "Геометрия".

Кроме того в программу входит дополнительный материал в соответствии со следующим списком:

- 01.01.01. - Дополнительные главы анализа;
- 01.01.02. - Уравнения с частными производными;
- 01.01.04. - Дополнительные главы геометрии;
- 01.01.05. - Теория вероятностей;
- 01.01.06. - Математическая логика, Дополнительные главы алгебры;
- 01.01.07. - Методы вычислений;
- 01.01.09. - Математическая логика;

01.02.04. - Теория упругости и пластичности;

01.02.05. - Гидродинамика и газовая динамика;

05.13.11. - Математические и программное обеспечение вычислительных машин и систем

Необходимый для подготовки к экзамену обязательный материал указан в программах. Дополнительные главы согласовываются с предполагаемыми научными руководителями и соответствующей кафедрой.

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ И КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ

I. Математический анализ

1. Теория пределов. Теория рядов. Основные теоремы о непрерывных функциях. *Теория функций действительного переменного*
2. Основные теоремы дифференциального исчисления, (теорема о средних значениях, теорема о неявных функциях, формула Тейлора).
3. Основные теоремы интегрального исчисления (теорема о замене переменных; теоремы о повторных интегралах; формулы Грина; Остроградского, Стокса).

II. Основы функционального анализа

1. Конечномерные вещественные пространства (характеризация открытых, замкнутых и компактных множеств).
2. Основные теоремы о сходимости последовательностей непрерывных функций (теорема Егорова).
3. Определения и основные свойства интеграла Лебега. Теоремы Лебега, Леви, Фату о предельном переходе под знаком интеграла. Теорема Фубини.
4. Функции ограниченной вариации и интеграл Стильтжеса.
5. Основные нормированные пространства. Полнота, сепарабель-

- ность, критерии компактности, описания и оценка сходности.
6. Гильбертовы пространства. Теорема Рисса-Фишера. Ряды и интегралы Фурье.
 7. Элементы теории линейных операторов. Теорема Банаха об обратном операторе. Теорема Ханна-Банаха. Теорема Фредгольма для вложения непрерывных операторов.
 8. Линейные функционалы. Теорема Банаха-Штайнгауза. Теорема Рисса о представлении.
 9. Теоремы о неподвижной точке. Принцип Банаха, принцип Шаудера.

III. Основы теории функций комплексного переменного

1. Условия Коши-Риана. Конформные отображения, осуществляемые элементарными функциями. Точки ветвления и разветвления поверхности.
2. Комплексное интегрирование. Теорема Коши. Интеграл типа Коши. Теорема Морера.
3. Ряды Тейлора и Лорана. Изолированные особые точки аналитической функции. Теорема единственности аналитической функции. Принцип модуля и аргумента для аналитических функций. Элементы теории вычетов.
4. Бесконечные произведения. Представление целой функции в виде бесконечного произведения.
5. Принцип аналитического продолжения. Теорема Римана о конформном отображении односвязных областей. Формула Кристофера-Шварца.
6. Предельные значения интеграла типа Коши (формула Сохоцкого-Племеля). Восстановление функций аналитической функции по ее вещественной части на окружности (формула Шварца. Уравнение задачи Дирихле для круга (формула Пуассона).

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Фихтенгольц Г. М. Куро дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1-3.
2. Колмогоров А. Н. и Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа
3. Бицадзе А. В. Основы теории аналитических функций комплексного переменного

ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка

Теоремы существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения и нормальной системы. Зависимость решения от начальных условий и от параметров.

2. Общая теория линейных систем

Необходимое и достаточное условие линейной независимости решений линейной однородной системы. Построение общего решения. Однородные линейные системы. Метод вариации произвольных постоянных. Линейное уравнение n -го порядка. Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

3. Теория устойчивости

Теоремы Ляпунова об устойчивости. Теоремы о неустойчивости. Устойчивость по первому приближению. Понятие о краевых задачах для уравнений второго порядка. Собственные числа. Собственные функции. Функции Грина.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Н е т р о в с к и й И. Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений.

1. Основные понятия алгебры

Алгебраическая система. Изоморфизм. Группа. Кольцо. Поле. Поле комплексных чисел. Кольцо многочленов. Кольцо матриц. Группа подстановок.

2. Теория определителей3. Векторные пространства

База и ранг системы векторов. Изоморфизм любого пространства некоторому пространству строк. Преобразование координат вектора при смене пространства. Фактор — пространство. Размерность суммы, пересечения, фактор-пространства.

4. Системы линейных уравнений

Теорема о ранге матриц. Теорема Кронекера — Капелли. Общее решение системы линейных уравнений (определение и отношение). Однородные системы (пространство решений, фундаментальные системы решений).

5. Многочлены

Делимость многочленов (алгоритм деления с остатком, наибольший общий делитель, алгоритм Евклида). Разложение на неприводимые множители. Корни и значения (теорема Безу, формула Тейлора, интерполяционный многочлен). Основная теорема о комплексных числах.

6. Линейные преобразования векторных пространств

Изоморфизм с алгеброй матриц. Образ, ядро, ранг и дефект линейного преобразования.

Неизрожденное преобразование. Извариантность пространства.

7. Эрданова форма матрицы

8. Эвклидовы и унитарные пространства

Процесс ортогонализации, изомерфизм евклидовых (унитарных) пространств, ортогональные и симметрические преобразования

9. Квадратичные формы

Поведение матриц квадратичной формы при линейной замене переменных. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

Закон инерции действительной квадратичной формы. Положительно определенные формы.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Куроп А. Г. Курс высшей алгебры

2. Мальцев А. И. Основы линейной алгебры

ГЕОМЕТРИЯ

1. Афинные и ортогональные системы координат

Формулы замены координат. Вычисление скалярных произведений ...
длины отрезков, углов.

2. Геометрические основы теории определений

Одинаково и противоположно ориентированные реперы, ориентация пространства. Вычисление объема параллелепипеда, построенного по реперу, через координаты составляющих факторов. Геометрический смысл детерминанта матрицы Грессе. Векторное и смешанное произведение в 3-мерном ориентированном евклидовом прост-

ранстве.

3. Аффинные подпространства

Взаимное аффинное подпространства параметрически уравнением и системой уравнений I-й степени. Определение взаимного расположения, расстояний и углов по коэффициентам уравнений.

4. Аффинные и ортогональные отображения

Связь аффинных отображений с системами линейных уравнений. Соответствие и единственность аффинного отображения, имеющего заданные значения в заданных точках. Аффинные свойства фигур (прямолинейность, выпуклость, связность и т. п.). Инвариантные подпространства аффинных и ортогональных преобразований. Разложение аффинного отображения в произведение растяжения и ортогонального отображения.

5. Линии и поверхности 2-го порядка

Алгебраические поверхности. Пересечение алгебраической поверхности с прямой, условия касания. Линия второго порядка. (Фокусы, асимптоты, оптические свойства). Строение поверхностей 2-го порядка. Алгоритмы отыскания канонического уравнения и главных осей поверхности, заданной общими уравнениями 2-й степени. Метод Лагранжа (метод выделения полных квадратов) для определения аффинного типа поверхности 2-го порядка.

6. Теория кривых

Кривизна кривой. Соприкасающаяся плоскость, главная нормаль и биномрмаль. Кручение кривой. Теорема о задании кривой натуральными уравнениями.

7. Теория поверхности

Первая и вторая квадратичная форма. Универсальная связь между первой и второй квадратичными формами поверхности.

Понятие о внутренней геометрии поверхностей и ее многомерном обобщении (римановой геометрии).

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Погорелов А. В. Аналитическая геометрия
2. Погорелов А. В. Дифференциальная геометрия

УРАВНЕНИЯ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ

I. Введение

1. Характеристика уравнений в частных производных
2. Постановка задач для уравнений математической физики

Понятие о корректности постановок. Пример Адамара.

II. Гиперболические уравнения

1. Приведение к каноническому виду гиперболической системы I-порядка с двумя независимыми переменными.
2. Задача Коши и смешанная задача в квадрате для этой системы. Теорема существования и единственности.
3. Одномерное волновое уравнение (Струна). Постановка задач и формулы для их решения.
4. Задача Коши для волнового уравнения в трехмерном пространстве. Формула Кирхгофа. Формула Гайденка.
5. Метод спуска для получения решения двумерного волнового уравнения.

6. Получение решения неоднородного волнового уравнения методом Голдмана (интеграл Даламбера).

7. Интеграл энергии. Теорема единственности решения задачи Коши смешанной задачи. Априорные оценки решения волнового уравнения.

III. Параболические уравнения

1. Принцип максимума. Теорема единственности для уравнения тепло-

проводности.

2. Формула Пуассона решения уравнения теплопроводности по начальным значениям температуры (задача Коши).

3. Разностный метод решения уравнения теплопроводности. Явные и неявные разностные схемы.

4. Метод прогонки решения одномерных неявных трехточечных разностных уравнений.

IV. Эллиптические уравнения

1. Фундаментальное решение уравнения Лапласа. Формула Грина.

2. Преобразование Кошлякова. Разложение гармонической функции в окрестности бесконечности и в окрестности особой точки.

3. Принцип максимума для эллиптических уравнений второго порядка. Единственность решения задачи Дирихле и задачи Неймана.

5. Метод Пурроа решения задач Дирихле. Свойства субгармонических функций Барьера. Условия регулярности граничной точки.

5. Свойства обьинного потенциала, свойства потенциалов простого и двойного слоев. Логарифмический потенциал.

6. Сведения задач Дирихле и Неймана для уравнений Лапласа к интегральным уравнениям. Исследование интегральных уравнений.

7. Краевые задачи для уравнений Лапласа в шаре и в полупространстве. Функция Грина.

V. Метод Фурье

1. Преобразование Фурье. Формула Фурье. Простейшие оценки типа вложения.

2. Решение в понседе преобразования Фурье задачи Коши для уравнения с постоянными коэффициентами. Гиперболичность, или устойчивость краевых задач Коши.

3. Приближенные методы Фурье к решению первой краевой задачи для

уравниения теплопроводности.

4. Задача о колобонилх в ограниченном объеме. Схема метода раз-
деления переменных.

5. Решение уравнения Лапласа в проотранстве методом Фурье.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

1. Пространство элементарных событий (ЭС). Построение вероятностей.
для дискретного проотранства э.о. Классическое определение ве-
роятности.

2. Определение вероятности для произвольного пространства э.о.
Вероятное пространство. Теорема о непрерывности вероятности. Ге-
ометрическая вероятность.

3. Определение случайной величины (с.в.). Ступенчатые случайные
в. Сходимость по вероятности и почти наверное. Теорема о свя-
зи между функциональной зависимостью с.в. и измеримость отно-
сительно соответствующей алгебры.

4. Определение условной вероятности одного события относительно
другого. Независимость событий. Формула полной вероятности. Фор-
мула Байеса.

5. Определение условной вероятности события относительно с.в.

6. Математическое ожидание (м.о.). Моменты. Условное м.о. одной с.в.
относительно другой.

7. Независимость о.н. и.о. произведения независимых с.в.

8. Дисперсия и ее свойства. Коэффициент вариации. Неравенство Чебышева и
его обобщения.

9. Одномерные функции распределения (ф.р.). Плотность. Представ-
ление ф.р. в виде суммы трех компонент.

10. Формула для и.о. функции от с.в.

11. Примеры ф.р.

12. Многомерные ф.р. Согласованность. Плотность. Вероятность попадания в прямоугольник. Построение вероятностной меры в \mathbb{R}^n по ф.р. Независимость с.в. в терминах ф.р.
13. Коэффициент корреляции.
14. Многомерное нормальное распределение.
15. Слабая сходимость ф.р. Другие виды сходимости ф.р.
16. Определения и простейшие свойства характеристической функции (χ_f). Семизварянты. χ_f основных законов распределения.
17. Формулы обращения. Поведение χ_f на бесконечности. Решетчатые распределения. Формула для суммы квадратов скачков ф.р.
18. Многомерные χ_f и их свойства.
19. χ_f многомерного нормального закона.
20. Связь между слабой сходимостью ф.р. и сходимостью χ_f .
21. Последовательные испытания. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула для числа успехов в схеме Бернулли.
22. Последовательность независимых с.в. Построение соответствующей вероятностной меры.
23. Лемма Бореля-Кантелли.
24. Закон больших чисел.
25. Усиленный закон больших чисел.
26. Закон нуля или единицы Колмогорова.
27. Центральная предельная теорема.
28. Локальная предельная теорема.
29. Теорема Пуассона.
30. Конечные и счетные цепи Маркова. Классификация состояний.
31. Эргодическая теорема для цепей Маркова.
32. Ветвящиеся процессы.
33. Основные понятия теории информации.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гнеденко Б. Г. Куро теории вероятностей
2. Феллер Б. Введение в теорию вероятностей и ее приложения т. 1, 2
3. Нове Х. Математические основы теории вероятностей
4. Боровков А. А. Лекции по теории вероятностей
5. Фанг Р. Проблема информации. Статистическая теория связи
6. Ловв М. Теория вероятностей

Математическая логика

1. Элементы теории множеств и теории моделей

Множества, операции над множествами, отображения и репрезентаты. Аксиома выбора, лемма Цермело, теорема Цермело, фильтры и ультра-фильтры. Язык узкого исчисления предикатов. Модели, истинность. Формул на модели. Прямое произведение моделей, фильтрованное произведение. Теорема Лоса, локальная теорема Мальцева.

2. Узкое исчисление предикатов

Понятие исчисления, основные проблемы. Правила вывода, понятия доказательства. Эквивалентность формул, основные эквивалентности. Теорема о существовании модели для непротиворечивой формулы. Теорема полноты Гёделя, теорема Лоппенгейма-Сколена.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Клини С. К. Введение в математику, М., 1957.
2. Давров И. А. Логика и алгоритмы, ИГУ, 1970.
3. Тапцлин И. А. Теория моделей, ИГУ, 1970.

14

МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЯ

1. Элементы теории приближений. Интерполирование

Задача наилучшего приближения в линейном нормированном пространстве. Полиномы Чебышева. Интерполяционные и квадратичные формулы. Выбор узлов интерполяции. Сплайны-интерполяции.

2. Численные методы линейной алгебры

Вычисление наибольшего по модулю собственного значения матрицы. Итерационные методы. Способы ускорения сходимости. Градиентные методы. Методы ортогонализации.

3. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

Метод Рунге-Кутсы. Метод Адамса (интерполяционный и экстраполяционный). Метод предиктор-коллектор. Дифференциальное уравнение второго порядка. Факторизация. Метод прогонки. Устойчивость метода.

4. Численные методы решения интегральных уравнений

Метод моментов. Метод последовательных приближений для уравнений второго рода. Метод регуляризации для уравнений первого рода.

5. Численные методы решения операторных уравнений

Метод последовательных приближений. Метод Рунге, Галеркина. Метод наискорейшего спуска. Оценка скорости сходимости. Метод Ньютона.

6. Линейное программирование (01.01.07., 01.01.09.).

Приклад и двойственная задачи линейного программирования. Метод последовательного улучшения допустимого вектора. Минимизация выпуклого функционала на выпуклом множестве. Использование штрафных функций. Метод сопряженных градиентов.

7. Общая теория разностных схем

Аппроксимация. Аппроксимационная вязкость. Устойчивость. Достаточные признаки устойчивости. Сходимость. Теорема Лакса об эквивалентности. Вариационно-разностные схемы.

8. Численные методы решения задач математической физики

Гиперболические уравнения. Разностные схемы для уравнений переноса. Акустическая система. Счет в инвариантах. Схема бегущего счета. Схемы Лакса. Схема Крест. Параболические уравнения. Явные и неявные схемы. Схема Кранка-Николсона. Схемы-ромб. Консервативная (балансная) схема. Многомерные уравнения. Аппроксимация и сходимость для задачи Дирихле (уравнения Лапласа). Итерационные методы. Метод Рундборка. Метод переменных направлений. Методы построения экономичных разностных схем для многомерных нестационарных задач.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Борзенин П. О., Уткин В. В. Методы вычисления, т. 1, М., 1962.

2. Мерчук Г. Э. Методы вычислительной математики, Новосибирск, 1972

3. Рождественский С. Л., Яненко Н. Н. Системы квазилинейных урав-

книг. Наука, М., 1978, (глава III)

4. Самарский А.А. Введение в теорию разнотных схем, Наука, М., 1971
5. Рихтмайер Разностные методы решения краевых задач. М. Д. 1960
6. Яненко Н.Н. Метод дробных шагов решения многомерных задач математической физики, Наука, Новосибирск, 1967.
7. Фаддеев Д.К. Фаддеева В.Н. Вычислительные методы линейной алгебры, Ф.И., 1963.
8. Рудикштейн Г.А. Конечномерные модели оптимизации. Новосибирск. 1970.

ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ И ПЛАСТИЧНОСТИ

I. Теория упругости

Общие формы классической (линейной) теории упругости. Линейная деформация. Различные формы закона Гука для однородного изотропного упругого тела. Закон термоупругости Дюамеля-Неймана. Первая, вторая, и смешанная основные краевые задачи статики упругого тела. Теорема о единственности решения основных краевых задач (статика). Уравнения Лапласа. Уравнение Бельтрами-Митчелла. Теорема единственности решения основных краевых задач динамики упругого тела (изобарический и адиабатический процессы) Закон Гука для анизотропных упругих сред. Принцип Гамильтона. Уравнение малых колебаний струны (вывод с помощью принципа Гамильтона). Уравнение малых колебаний мембраны. Полуобратный метод Сен-Венана, принцип Сен-Венана. Растяжение стержня продольной силой. Изгиб стержня моментом. Кручение стержня (общая теория).

118

функции. Привидтля. Функция Сок-Венниа, оведенна задачи о кручении к решению эдль Ноймана и Дирихле для уравнения Лапласа. Теорема о циркуляции касательного напряжения. Простейшие различные случаи уравнений равновесия в перемещениях.

Колесания упругих тел. Продольные и поперечные волны, скорости их распространения. Движение, определяемое волновым уравнением. Задача Ламба.

Плоская задача математической упругости. Плоская деформация упругих тел. Обобщенное плоское напряженное состояние. Основные уравнения плоской задачи. Комплексное представление бигармонической функции, формула Гурова, формулы Коллорова-Муохелишвили. Приведение основных плоских задач теории упругости к задачам теории функций комплексного переменного.

Методы решения плоской задачи теории упругости. Решение второй основной задачи для круга. Решение первой основной задачи для бесконечной плоскости с круговой отверстием. Применение конформного отображения и интегрирования в плоскости комплексного переменного к плоской задаче. О решении основных задач о поведении рядов. Приведение основных краевых задач теории упругости к уравнению Фредгольма. Интегральные уравнения Н.И. Муохелишвили. Разрешимость системы 2-х интегральных уравнений в случае шаровой и второй основной задач.

2. Теория пластичности

Условия пластичности. Границы применимости решений теории упругости. Условия пластичности Мизеса и Треска.

Теория идеальной пластичности. Уравнения теории пластичности Мизеса. Постановка граничных задач.

Теоремы о продольной разгрузке.

Плоское деформированное состояние. Основные уравнения. Преобразования Лави. Уравнения характеристик и соотношения на них для напряжений и скоростей. Интегралы Гюбки. Численное определение напряжений и скоростей. Прямолинейные семейства характеристик. Задача о штампе и об обхвате полюсом. Аналитическое исследование уравнений плоско-дифференциального состояния (сведение к телеграфному уравнению).

Уравнения Праггера-Рейноса. Упруго-пластическое распределение напряжений в плоскости с отверстием. Задача Галкина. Модели упругих жидкостей. Деформационная теория пластичности. Противоречия деформационной теории. Полный шар под внутренним давлением.

Распространение упруго-пластических волн в стержнях. Основные уравнения. Задачи с волной разгрузки. Простейшие задачи. Вязко-пластическая среда. Основные уравнения. Простейшие частные решения.

Принцип Хаара-Кармана. Теория пластичности Хаара-Кармана и ее обобщение.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Мусхелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости.

2. Работнов Б.Н. Механика деформируемого твердого тела. Наука, 1979.

1979.

19

ГИДРОДИНАМИКА И ГАЗОВАЯ ДИНАМИКА

Математическая модель газовой динамики. Методы Лагранжа и Эйлера описания движения среды. Траектории частиц. Интегральные законы сохранения. Термодинамические свойства. Нормальный газ. Политропный газ. Основные свойства ударных волн. Характеристики и слабые разрывы.

Специальные модели движения газа. Изэнтропическое, изотермическое, изобарическое движение. Модель идеальной несжимаемой жидкости. Вихревое движение. Теорема Лагранжа - Тоулсона. Интеграл Коши - Лагранжа. Установившееся движение. Интеграл Бернулли. Критическая скорость. Безвихревое изэнтропическое установившееся движение.

Групповое свойство уравнений газовой динамики. Допускаемая группа преобразований. Понятие инвариантного равновесия. Гидродинамика идеальной несжимаемой жидкости. Безвихревое движение. Формула Грина. Кинетическая энергия несжимаемой жидкости. Теорема Кельвина о минимуме кинетической энергии. Парадокс Даламбера.

Плоское безвихревое установившееся течение. Комплексный потенциал и комплексная скорость. Гидродинамическая интерпретация особых точек, формулы Блазиуса - Чаплигина. Теорема Жуковского.

Применение метода конформного отображения к задаче обтекания плоского профиля произвольной формы. Условие Жуковского. Обтекание кругового и эллиптического цилиндра. Теория тонкого крыла. Струи и струйные течения идеальной жидкости. Задача о соударении 2-х струй. Теория кумуляции. Истечение из сосуда. Движение системы вихрей. Пара вихрей. Сферический вихрь Хилла. Возникновение вихрей в идеальной жидкости. Теорема Бьернингса.

Неустановившееся безвихревое движение. Идеализированные ра-

акции при неустановившемся движении твердого тела в жидкости. Тензор присоединенных масс. Движения шара.

Волновые движения идеальной жидкости. Общая постановка задачи. Линейная теория. Волны на поверхности раздела 2-х жидкостей. Неустойчивость тангенциального разрыва скоростей. Перенос энергии гравитационными волнами. Волновое сопротивление. Задачи Коши - Пуассона. Теория мелкой воды. Уединенная волна.

Одномерные неустановившиеся движения газа. Одномерные движения о плоских волнах. Характеристики. Задача Коши. Область зависимости и область влияния. Численный расчет методом характеристик.

Одномерное изэнтропическое движение. Инварианты Римана. Простые волны. Теорема о невырожденной простой волне. Центрированная простая волна. Критерий простой волны. Градиентная катастрофа. Метод диаграммы. Распад произвольного разрыва. Ю случаев взаимного расположения диаграммы. Задачи: ударная труба; отражение ударной волны от жесткой стенки; удар движущегося газа по неподвижному; взаимодействие ударной волны с контактным разрывом. Асимптотическое затухание ударных волн. Автомодельные решения. Задача о сильном взрыве.

Плоскопараллельное установившееся движение политропного газа. Уравнение движения. Функция тока. Интеграл Бернулли. Классификация движений. Теория о линиях тока в безвихревом неэнтропическом течении.

Уравнения безвихревого установившегося движения. Уравнения для потенциала скорости. Плоскооттенок годографа. Уравнения С.А. Чаплигина. Задача об истечении дозвуковой струи.

Простые волны и характеристики. Годограф простой волны. Течение Праудтля-Импера. Задача об истечении сверхзвуковой

стру. лосев скачки уплотнения. Соотношение Прандтля. Обтекание клина сверхзвуковым потоком.

Околосвуковые течения. Теорема Никольского и Тигановь. Поводные течения в окрестности центра. Теорема о прилике звуковой линии. Течение через оопло Лавала. Уравнения и задачи Трикоми.

Динамика вязкой жидкости

Понятие о вязкой жидкости. Постулаты Стокса. Уравнения Навье - Стокса. Граничные условия. Диссипация энергии в вязкой жидкости. Уравнения вихря. Нереализуемость безвихревых течений. Групповые свойства Навье-Стокса. Примеры инвариантных решений. Диффузия вихревого слоя и вихревой нити. Течение Куэтте. Течение Пуассейля. Внутренняя стационарная задача. Определение обобщенного решения. Исключение и восстановление давления. Априорная оценка. Существование обобщенного решения.

Единственность медленных стационарных течений. Аппроксимация Стокса. Решение внутренней задачи для уравнений Навье-Стокса методом последовательных приближений.

Постановки задачи обтекания Стокса. Парадокс Стокса. Аппроксимация Оасена.

Постановка внутренней нестационарной задачи. Обобщенные решения. Теорема единственности решения внутренней нестационарной задачи. Стационарные течения как предел нестационарных течений. Постановка задачи в теории гидродинамической устойчивости. Уравнение Орра-Земмерфельда. Понятие о турбулентности.

Гипстозы Прандтля. Преобразование Мизеса. Постановка краевых задач в теории пограничного слоя. Задача об обтекании полубесконечной пластинки.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Седов Л.И. Введение в механику сплошной среды.
2. Кибель И.А., Кочин В.Е., Розе. Теоретическая гидродинамика. Т. 1,2.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН И СИСТЕМ

1. Архитектура вычислительных средств

Общие сведения об архитектуре ЭВМ.

Процессор, память, система команд, типы адресации, система прерываний. Каналы, устройства ввода-вывода. Семейства ЭВМ. Особенности архитектуры микропроцессоров. Микро- и мини-ЭВМ. Средства связи между ЭВМ, магистрали, модем. Многомашинные комплексы, системы передачи данных, сети ЭВМ.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Королев Л.Н. Структура ЭВМ и их математическое обеспечение. М., Наука, 1980 и 1978.
2. Клингман Э. Проектирование микропроцессорных систем. М., Мир, 1980.
3. Якубайлис Э.А. Архитектура вычислительных систем. М., Статистика, 1980.
4. Глушков Г.М. Основы безбумажной информатики. М., Наука, 1982.
2. Программное обеспечение вычислительных машин и систем

Принцип организации функционирования ЭВМ на основе операционных систем. Структура операционной системы: управление

памяти, управление процессовыми, управление устройствами, управление информацией. Мультипрограммирование и мультиобработка. Организация режима разделения времени. Организации файловых систем.

Языки программирования: основные структуры данных и управления, абстракции данных и управления, средства поддержки модульного и структурного программирования.

Системы программирования: трансляция и интерпретация, этапы трансляции (лексический, синтаксический и семантический анализ, оптимизация, генерация выходного текста, оборка), управление памятью в создаваемой программе, организация передачи параметров между программными модулями. Ассемблеры, загрузчики и редакторы связей. Диалоговые системы.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Донован Дж. Системное программирование. М., Мир, 1977.
2. Цикритзис Д., Бернотанн Ф. Операционные системы. М., Мир, 1977.
3. Прэтт Т. Языки программирования: разработка и реализация. М., Мир, 1979.
4. Лингер Р., Циллс Х., Уит-Б. Теория и практика структурного программирования. М., Мир, 1982.
5. Грис Д. Конструирование компиляторов для цифровых вычислительных машин. М., Мир, 1975.
6. Довгяло А.М. Диалог пользователя и ЭВМ. Основы проектирования и реализации. Киев, Наукова думка, 1978.
7. Данные в языках программирования. М., Мир, 1982.
8. Математические основы программирования.

Машина Тьюринга, нормальные алгоритмы. Рекурсивные и частично рекурсивные функции, рекурсивные и рекурсивноперечислимые множества. Теорема Черча. Универсальная функция, S-м-теорема. Теорема о курсиве.

24

Нормализованные проблемы. Конечные автоматы. Имитационные (МП) автоматы. Алгоритмические проблемы пустоты и эквивалентности для автоматов. Сложность и меры сложности вычисления.

Способы задания формальных языков, классификация грамматик. Методы описания семантики программирования (операционный, денотационный). Сети Петри. Моделирование систем с помощью сетей Петри, исследование их свойств. Корректность и верификация программ. Аксиоматический метод Хоара.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Мальцев А.И. Алгебраические системы. М., Наука, 1970.
2. Ахо А., Холкромб Д., Ульман Д. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. М., Мир, 1979.
3. Ахо А., Ульман Д. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. т. I, М., Мир, 1978.
4. Байер Ф., Гооз Г. Информатика, М., Мир, 1976.
5. Ершов А.П. Введение в теоретическое программирование. М., Наука, 1977.
6. Семантика языков программирования, сб. статей. М., Мир, 1980.
7. Андерсон Р. Доказательство правильности программ. М., Мир, 1982.
8. Вирт Н. Систематическое программирование. Введение. Мир, 1977.