

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
по специальности 010901 - Механика**

Математический анализ

1. Вывод первого и второго замечательных пределов.
2. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Коши, Лагранжа, Ролля
3. Доказательство необходимого и достаточного условий локального экстремума функций нескольких переменных.
4. Скалярное и векторное поле, поток векторного поля через поверхность, дивергенция, ротор, формулы Остроградского-Гаусса, Грина, Стокса,
5. Ряды Тейлора и Маклорена. Различные формы остаточного члена. Разложение функции $\sin x$ в точке $x=0$ в ряд.

Алгебра и аналитическая геометрия

6. Определитель, его свойства. Правило Крамера.
7. Ранг матрицы, его вычисление. Действия с матрицами. Критерий совместности системы линейных уравнений.
8. Решение однородных и неоднородных систем линейных уравнений, фундаментальная система решений.
9. Канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы с выводом одного из них.
10. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их геометрическая интерпретация.
11. Определение тензорной величины. Собственные векторы и собственные значения матрицы тензора. Характеристический многочлен матрицы, инварианты в пространстве L_3 .

Дифференциальные уравнения

12. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для дифференциальных уравнений и систем.
13. Решение линейных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами.
14. Решение линейных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Комплексный анализ

15. Комплексные числа, модуль, аргумент, формула Муавра. Извлечение корней n -ой степени из комплексных чисел.
16. Голomorphic функции. Условия Коши – Римана для потенциала скорости и функции тока. Уравнение линии тока.
17. Формула Эйлера для комплексных чисел.

Уравнения математической физики

18. Основные уравнения математической физики: волновое, Лапласа, теплопроводности.
19. Классификация линейных уравнений в частных производных второго порядка. Решение задачи о колебании закрепленной струны методом Фурье.
20. Решение задачи Коши для уравнения колебаний струны методом Даламбера.

Компьютерные науки

21. Понятие алгоритма. Вычислительные модели. Машина Тьюринга.
22. Языки программирования и их классификация. Способы описания языков.
23. Понятие типа данных. Структурированные типы данных.

24. Принципы объектно-ориентированного программирования.
25. Архитектура и основные принципы работы компьютера. Компьютерные сети.
26. Структура программного обеспечения, основные функции операционных систем.
27. Базы данных. СУБД. Принципы построения реляционных баз данных.

Методы вычислений

28. Задачи Интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Оценка погрешности интерполяции.
29. Квадратурные формулы: прямоугольников, трапеций, Симпсона. Их погрешность.
30. Метод Рунге – Кутты решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
31. Основные понятия теории разностных схем: аппроксимация, устойчивость, сходимость. Явная и неявная разностные схемы для уравнения теплопроводности и устойчивость.

Теоретическая механика

32. Абсолютное, относительное и переносное движения материальной точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений точки. Мгновенный центр скоростей и ускорений.
33. Уравнения равновесия твердого тела под действием системы сил.
34. Простейшие виды движения твердого тела. Степень свободы.
35. Принцип возможных перемещений. Действительные и возможные перемещения, вариация.
36. Теорема о движении центра масс системы материальных точек.
37. Теорема об изменении момента количества движения системы материальных точек.
38. Теорема об изменении кинетической энергии системы материальных точек (в интегральной и дифференциальной формах).
39. Уравнение Мещерского для тела переменной массы.
40. Общее уравнение динамики систем материальных точек. Сила инерции.
41. Уравнение Лагранжа второго рода. Вычисление кинетической энергии в обобщенных координатах.
42. Вариационный принцип Гамильтона.
43. Дифференциальные уравнения движения. Законы сохранения импульса и момента импульса.
44. Потенциальное силовое поле, интеграл полной механической энергии. Диссипация энергии и диссипативная функция Релея.

Механика сплошных сред

45. Теория деформаций. Компоненты тензора конечных деформаций и их геометрический смысл.
46. Условия совместности для тензора малых деформаций.
47. Формула Остроградского-Гаусса. Дивергенция скорости. Вектор вихря скорости. Их кинематический смысл.
48. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера. Полная производная по времени, условие несжимаемости.
49. Дифференциальный тензор (эйлеров градиент скорости). Тензоры скоростей деформации и скоростей поворотов. Физический смысл дифференциальных операторов $\operatorname{div} V$ и $\operatorname{rot} V$.
50. Определяющие соотношения. Закон Гука и закон Навье-Стокса: изотропное линейно упругое тело и линейно вязкая жидкость.
51. Первый закон термодинамики – закон сохранения энергии. Уравнение состояния, уравнение Майера, изобарный процесс.
52. Второй закон термодинамики. Энтропия. Изотермический и адиабатический процессы.

53. Постановка задач теории упругости в перемещениях и напряжениях. Граничные и начальные условия.
54. Волны Релея в упругой среде.
55. Плоское напряженное состояние. Функция напряжений.
56. Краевая задача об установившемся течении вязкой несжимаемой жидкости в цилиндрическом канале.
57. Задача о полупространстве под действием нормальной нагрузки.
58. Уравнения движения Эйлера для идеальной жидкости. Безвихревое течение.
59. Установившиеся и потенциальные движения жидкостей. Интегралы Бернулли и Коши-Лагранжа.
60. Уравнения Навье-Стокса. Число Рейнольдса. Ламинарные течения. Краевая задача о течении Куэтта в плоском канале.
61. Теория подобия и размерностей. П-теорема.
62. Массовые и поверхностные силы. Тензор напряжения Коши. Физический смысл компонентов тензора напряжений. Первый инвариант.

Рекомендуемая литература для подготовки к экзамену

Математический анализ

1. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу. М.: Дрофа, 2003.
2. Зорич В.А. Математический анализ. Ч. I. М.: Фазис, 1997. Ч. II. М.: Фазис, 1999.
3. Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А. Задачи и упражнения по математическому анализу. Кн. 1. М.: Высшая школа, 2002; Кн. 2. М.: Высшая школа, 2002.
4. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М.: Наука, 1990 и последующие издания.
5. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. I-III. М.: Физматриз, 1962 или другие издания.
6. Рудин У. Основы математического анализа. М.: Мир, 1976.
7. Решетняк Ю.Г. Курс математического анализа. Кн. I-IV. Новосибирск: Изд-во ИМ, 1999-2001.
8. Камынин Л.И. Курс математического анализа. Части I, II. М.: МГУ, 1995.

Алгебра и аналитическая геометрия

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры.
2. Кострикин А.И. Введение в алгебру.
3. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре.
4. Проскураков И.В. Сборник задач по линейной алгебре.
5. Александров П.С. Аналитическая геометрия. М. 1968.
6. Постников М.М. Лекции по геометрии. I семестр. М. 1979.

Дифференциальные уравнения

1. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1998. 231 с.
2. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Наука. 1982. 331 с.

3. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М.: Наука. 1998. 128 с.

Комплексный анализ

1. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ. - М.: Наука, 1976, Ч.1.
2. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного.- М.: Наука, 2004.
3. Маркушевич А.И. Краткий курс аналитических функций.- М.: Наука, 1978.
4. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного.-М.: Наука, 1998.
5. Евграфов М.А. и др. Сборник задач по теории аналитических функций.- М.: Наука, 1972.
6. Бицадзе А.В. Основы теории аналитических функций комплексного переменного. М.: Наука, 1972.

Уравнения математической физики

1. Пулькина Л.С. Дифференциальные уравнения в частных производных. Учебное пособие. Самара, СамГУ, 2004.
2. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. М. Наука. 1981.
3. Кошляков Н.С., Глинер Э.Б, Смирнов М.М. Уравнения в частных производных математической физики. М., ВШ, 1970.
4. Владимиров В.С., Михайлов В.П., Башарин А.А., Каримова Х.К., Сидоров Ю.В., Шабунин М.И. Сборник задач по уравнениям математической физики. М. Наука. 1982.

Компьютерные науки

1. Степанов А.Н. Информатика. Изд-во «Самарский университет», 2-е издание, 2001; 3-е издание, 2002.
2. Агальцов В.П. Базы данных. Мир, 2002.
3. Хомоненко А.Д. Базы данных. Учебник для ВУЗов. Корона Принт, 2004, 736 стр.
4. Королев Л.Н. Информатика. Введение в компьютерные науки. М.: Высш. шк.
5. Абрамов В.Г., Трифонов Н.П., Трифонова Г.Н. Введение в язык Паскаль. М.: Наука, 1988.
6. Бабушкина И.А. Практикум по объектно-ориентированному программированию. – М.: Бинум, Лаборатория знаний, 2004.
7. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика, М.: ИЦ «Академия», 1999 (и др. издания).
8. Окулов С.М. Основы программирования. – М.: ЮНИМЕДИАСТАЙЛ, 2002 (и др. издания).
9. Окулов С.М. Программирование в алгоритмах. – М.: БИНОМ. Лаборатория базовых знаний, 2002 (и др. издания).

Методы вычислений

1. Бахвалов Н.С. Численные методы / Н.С. Бахвалов, Г.М. Кобельков, Н.П. Жидков. М.: Лаборатория базовых знаний, 2003. – 616 с.
2. Самарский А.А. Введение в численные методы. Учебное пособие для вузов. М.: Лань, 2005. – 288 с.
3. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. М.: Наука, 1989. – 608 с.
4. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М.: Наука, 1989. – 430 с.

5. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1986. – 258 с.

Теоретическая механика

1. Бухгольц Н.Н. Основы курса теоретической механики. Т. I, II. - М.: Наука, 1972.
2. Вильке В.Г. Теоретическая механика. – М.: МГУ. 1991,1998.
3. Голубев Ю.Ф. Основы теоретической механики. М.: МГУ. 1992.
4. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. I, II. - М.: Наука, 1990.
5. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. Т. I, II. - М.: Наука, 1972.
6. Тарг М.С. Краткий курс теоретической механики. – М.: Наука, 1968, 1995.

Механика сплошных сред

1. Седов Л.И. Механика сплошных сред. Т. I, II. М.: Наука, 1970.
2. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. М.: Наука, 1965.
3. Жермен П. Курс МСС. М.: Высшая школа, 1983.
4. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М.: Наука, 1977.
5. Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М.: Наука, 1969.