



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Московский технологический университет»

МИРЭА



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

В.Л. Панков
В.Л. Панков

« 28 » марта 2018 г.

Программа вступительного экзамена

Уровень высшего образования

Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки

01.06.01 «Математика и механика»

Направленность (научная специальность)

01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела»

Форма обучения – очная, заочная

Москва, 2018

1. Численные методы

Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод Гаусса, метод прогонки, метод простых итераций, метод Якоби, метод Зейделя. Решение нелинейных уравнений: метод половинного деления, метод Ньютона (метод касательных), метод простой итерации. Постановка задач приближения функций, задача интерполяции: интерполяционный полином Лагранжа, интерполяционный полином Ньютона, погрешность полиномиальной интерполяции, сплайн-интерполяция, тригонометрическая интерполяция. Метод наименьших квадратов. Численное дифференцирование и численное интегрирование функций: метод Рунге, формула прямоугольников, формула трапеций, формула Симпсона, процедура Рунге оценки погрешности и уточнения формул численного интегрирования. Решение задачи Коши: методы Эйлера (явный), погрешность метода Эйлера, неявный метод Эйлера, метод Эйлера-Коши, неявный метод Эйлера-Коши, метод Эйлера-Коши с итерационной обработкой, первый улучшенный метод Эйлера, методы Рунге-Кутты, дифференциальные уравнения с запаздывающим аргументом, метод Адамса, метод Адамса-Бэшфортса-Моултона. Решение краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений: метод стрельбы, конечно-разностный метод. Численное решение уравнений параболического, гиперболического и эллиптического типов. Метод конечных разностей решения многомерных задач математической физики. Методы расщепления: метод переменных направлений, метод дробных шагов.

2. Дифференциальные уравнения

Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные и приводящиеся к однородным, линейные уравнения, уравнения в полных дифференциалах. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Понятие особого решения дифференциального уравнения. Огибающая семейства кривых.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Рюши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения задачи Коши, Понятие общего и частного решений. Уравнения допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейно-зависимые и линейно-независимые системы функций. Определитель Вронского, его свойства. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, линейная независимость их решений, фундаментальная система решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Системы дифференциальных уравнений. Нормальные системы.

Решение нормальной системы методом исключения. Задача Коши для нормальных систем. Элементы теории устойчивости.

3. Уравнения математической физики

Основные типы уравнений математической физики и методы их вывода из физических моделей; методы точного решения базовых уравнений математической физики; понятие фундаментального решения (функции Грина); основные типы специальных функций; методы решения уравнений с частными производными 1-го порядка, уравнения диффузии (теплопроводности), волновое и Гельмгольца с постоянными коэффициентами, уравнение Шредингера для одномерного осциллятора; классическими методами решения уравнений математической физики (характеристик, разделения переменных, преобразования Фурье, отражения, функции Грина), при анализе математических моделей реальных систем.

4. Основы теории упругости и пластичности

Основные уравнения и теоремы механики сплошных сред. Основы тензорного анализа. Напряжения и деформации. Главные напряжения, инварианты, шаровая часть и девиатор. Основные понятия теории пластичности. Условие пластичности Треска. Площадки максимальных касательных напряжений. Поверхность текучести, соответствующая условию текучести Треска. Функция нагружения Мизеса. Физическая интерпретация условия пластичности Мизеса. Предположения о компонентах тензора напряжений. Функция напряжений. Условие пластичности. Условия пластичности Треска и Мизеса для рассматриваемых задачи.

Литература

1. Эльсгольц Л.И. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление.- М., Наука, 2004.
2. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений.- М., Наука, 2002.
3. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнение математической физики. МГУ, Наука, 2004 г.
4. Будаков Б.Н., Самарский А.А., Тихонов А.Н. Сборник задач по математической физике. ФИЗМАТЛИТ, 2003 г.
5. Седов Л.И. Механика сплошной среды 1 и 2 том. Изд-во Лань. 2004.
6. Мейз Дж. Теория и задачи механики сплошных сред. Изд. ЛКИ, 2007 г.
7. Ильюшин А.А. Труды (1946-1966). Т. 2. Пластичность. – М. ФМ, 2004.
8. Зуев В.В. «Определяющие соотношения и динамические задачи для упруго-пластических сред с усложненными свойствами.» - М.: ФМ, 2006. - 174 с.

9. Ивлев Д.Д., Быковцев Г.И. Теория упрочняющегося пластического тела. - М., Наука, 1971, 232с.
10. Циглер Ф. Механика твердых тел и жидкостей. Перевод с англ. – Ижевск: НИЦ “Регулярная и хаотическая динамика”, 2002, 912 с
11. Иванов К.М. «Прикладная теория пластичности» - СПб.: Политехника, 2009. – 375 с.
12. Кормен Т., Лейрерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. «Алгоритмы: построение и анализ» / Пер. с англ. – 2-е изд. - М.: Вильямс, 2005. – 1296 с.
13. Рябенский В.С. Введение в вычислительную математику.- М., Физматлит, 2000.
14. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы.- М.,Наука, 1987.
15. Бабенко К.И. Основы численного анализа.- М., Наука, 1986.

Директор
Физико-технологического института



В.В. Кузнецов