МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор ФГБОУ ВО «БрГУ»
_____ С.В. Белокобыльский

ПРОГРАММА

вступительных испытаний
по программе подготовки кадров высшей квалификации
05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
(технические науки)

Составлена:
Игнатьев И.В., зав. кафедройУТС, доцент, к.т.н.

Утверждена на заседании ЦПК
«17» марта 2016г., протокол № 1

Братск, 2016г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Управление в технических системах»

от 15 марта 2016г., протокол № 7.

Зав. кафедрой УТС _____ Игнатьев И.В.

Принята на заседании ученого совета факультета энергетики и автоматики

от 18 марта 2016г., протокол № 9.

Декан ЭиА _____ Шакиров В.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРОГРАММА…….. . . ……4

2. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ……. 5

3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА……. 6

1. ПРОГРАММА

ВВЕДЕНИЕ

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: моделирование систем, математические модели и методы, теория управления, программирование и основы алгоритмизации, прикладное программирование, информационное обеспечение систем управления.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Основные этапы математического моделирования. Понятие математической модели. Структура математической модели: векторы параметров; прямая, обратная задачи, задача идентификации. Свойства математических моделей: полнота, точность, адекватность, экономичность, работоспособность. Структурная и функциональная модели. Теоретические и эмпирические модели. Представление математической модели в безразмерной форме. Стационарные и нестационарные модели. Динамические модели. Фазовый портрет консервативной системы.

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Понятие погрешности. Понятие сходимости. Приближение функций. Интерполирование. Подбор эмпирических формул. Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Прямые методы решения систем линейных уравнений. Итерационные методы решения систем линейных уравнений. Задачи на собственные значения. Одномерная оптимизация: задачи на экстремум; метод золотого сечения; метод Ньютона. Многомерные задачи оптимизации: минимум функции нескольких переменных; метод покоординатного спуска; метод градиентного спуска. Разностные методы решения ОДУ. Задача Коши: методы решения. Краевая задача: методы решения. Элементы теории разностных схем.

КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ

Универсальные пакеты прикладных программ. Способы преобразования математических моделей к алгоритмическому виду. Вычислительные операции линейной алгебры. Алгоритмы векторно-конвейерных вычислений. Распараллеливание матричных вычислений. Операции с разреженными матрицами. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Системы расчетов и инженерного анализа (CAE). Системы конструкторского проектирования (САЯ). Проектирование технологических процессов (CAE). Система управления проектными данными (РДМ). CALS-технологии. Функции и характеристики сетевых информационных систем.

2. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основные этапы математического моделирования. Понятие математической модели.
2. Структура математической модели: векторы параметров; прямая, обратная задачи, задача идентификации.
3. Свойства математических моделей: полнота, точность, адекватность, экономичность, работоспособность.
4. Структурная и функциональная модели.
5. Теоретические и эмпирические модели.
6. Представление математической модели в безразмерной форме.
7. Стационарные и нестационарные мо.дели.
8. Динамические модели.
9. Фазовый портрет консервативной системы.
10. Понятие погрешности. Понятие сходимости.
11. Приближение функций. Интерполирование.
12. Численное дифференцирование.
13. Численное интегрирование.
14. Прямые методы решения систем линейных уравнений.
15. Итерационные методы решения систем линейных уравнений.
16. Задачи на собственные значения.
17. Одномерная оптимизация: задачи на экстремум; метод золотого сечения; метод Ньютона.
18. Многомерные задачи оптимизации: минимум функции нескольких переменных; метод покоординатного спуска; метод градиентного спуска.
19. Разностные методы решения ОДУ.
20. Задача Коши: методы решения.
21. Краевая задача: методы решения.
22. Элементы теории разностных схем.
23. Способы преобразования математических моделей к алгоритмическому виду.
24. Вычислительные операции линейной алгебры.
25. Алгоритмы векторно-конвейерных вычислений.
26. Операции с разреженными матрицами.
27. Системы автоматизированного проектирования (САПР).
28. Системы расчетов и инженерного анализа (САЕ).
29. Системы конструкторского проектирования (САЯ).
30. Функции и характеристики сетевых информационных систем.

3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Теория автоматического управления: Учебник для вузов / С.Е. Душин, Н.С. Зотов, Д.Х. Имаев и др./ под ред. В.Б. Яковлева. – 2-е изд., перераб.–М.: Высш. школа, 2005. – 567 с.
2. Никулин Е.А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем: Учеб. пособие для вузов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 640 с.
3. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник для вузов в 5-ти т./ под ред. К.А. Пупкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана. – (Методы теории автоматического управления). Т.1: Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления. – 2004. – 656 с.
4. Теория автоматического управления: Учебник для вузов / С.Е. Душин, Н.С. Зотов, Д.Х. Имаев и др./ под ред. В.Б. Яковлева. – 2-е изд., перераб.–М.: Высш. школа, 2005. – 567 с.
5. Александров А.Г. Оптимальные и адаптивные системы. – М.: Высш. школа, 1989. – 263 с.
6. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учеб. для вузов по спец. “Автоматизир. системы обработки информ. и упр.”. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2001. – 343 с.: ил.
7. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике: Учеб. Для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001. – 496 с.
8. Армстронг Дж. Р. Моделирование цифровых систем. - М.: Мир, 1992.- 174 с.
9. Бенькович Е.С., Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Практическое моделирование динамических систем. – СПб: БХВ – Петербург, 2002. – 464 с: ил.
10. Арзамасцев Д.А., Липес А.В., Мызин А.Л. Модели оптимизации развития энергосистем: Учебник для вузов.-М.: Высшая школа, 1987.-272с.
11. Попков Ю.С. Динамика неоднородных систем. Вып.8. – М.: 2003. – 350 с.
12. Дейч А.М. Методы идентификации динамических объектов. – М.: Энергия, 1979.
13. Эйкхофф А. Основы идентификации систем управления. Оценивание параметров и состояния. – М.: Мир, 1975.
14. Информационные системы/ Петров В.Н. – Спб.: Питер, 2003. – 688 с.
15. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных: Учебник для высших заведений / Под ред. проф. А.Д. Хомоненко. – Спб.: КОРОНА принт, 2002. – 672 с.
16. Райордан Р. Основы реляционных баз данных/ Пер. с англ. – М.: Издательско – торговый дом “Русская редакция”, 2001. – 384 с.
17. Теория и практика построения баз данных. / Д.Крёнке. – Спб.: Питер, 2003. – 800 с.
18. Баехман И.И, Панова Я.Г. Прикладная математика: предмет, логика, особенности подходов. Киев: Наукова думка, 1976.
19. Краснощеков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. М.: изд-во Московского университета, 1983.
20. Мышкис А.Д. Элементы тории математических моделей. М.: Наука, 1994.
21. Трудокошин В.А., Пивоварова Н.В. Математические модели технических объектов (Системы автоматизированного проектирования) под редакцией И.П. Норенкова кн. 4. М.: Высшая школа, 1986.
22. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. – М.: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.
23. Системы автоматизированного проектирования: в 9 кн. / по ред. И.П. Норенкова. М.: Высшая школа., 1986.
24. Дьяченко В.Ф. Основные понятия вычислительной математики. – М.: Наука, 1977.
25. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. – М.: Наука, 1989.
26. Рябенький В.С. Введение в вычислительную математику. – М.: Физматлит, 1994.
27. Турчак Л.И., Плотников П.В. Основы численных методов. – М.: Физматлит, 2002.
28. Шуи Т. Решение инженерных задач на ЭВМ. – М.: Мир, 1987