

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Утверждено
Решением НАК при Президенте
Кыргызской Республики

от 27.01.2022 г. № 052

ПРОГРАММА-МИНИМУМ

кандидатского экзамена по специальности 05.13.18

«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

(физико-математические, технические науки)

Программа-минимум разработана
Институтом машиноведения и
автоматики НАН КР
и содержит 6 страницы

Бишкек – 2021

ПРОГРАММА-МИНИМУМ
кандидатского экзамена по специальности
05.13.18 «математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ»
(физико-математические, технические науки)

Введение.

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: Функциональный анализ, математическая физика, математическая статистика, численные методы, теория принятия решений, экспертные системы, информатика, информационные системы и технологии, принципы математического моделирования, средства программирования.

1. Математические основы

Элементы теории функций и функционального анализа. Алгебра множеств. Графы: виды, способы представления, маршруты в графах. Элементы теории формальных систем: понятие формальной системы. Алгебра логики. Теория алгоритмов: понятие алгоритма, формальные алгоритмические модели.

Теория вероятностей. Математическая статистика. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Основные понятия теории статистических решений.

2. Информационные технологии

Принятие решение. Общая проблема решения. Метод последовательного принятия решений. Искусственный интеллект. Распознавание образов. Нечеткие знания и нечеткий вывод. Экспертные системы.

Понятие базы данных и СУБД. Базы данных. Методы хранения, организация и доступ к данным. Концепция типа данных. Абстрактные типы данных. Объектные типы данных. Модели данных: иерархическая, сетевая, реляционная.

Таблицы, индексы, методы передачи данных. Понятие целостности базы данных, ограничений целостности, транзакции. Организация доступа. Файловые системы. Архитектура клиент/сервер. Язык базы данных SQL. Формат представления данных.

Организация безопасности персональных компьютеров. Защита от вирусов. Безопасность в глобальных сетях. Системы шифрования, шифрование приложений, распределение ключей.

Системное программирование. Обзор современных операционных систем. Основные протоколы. Организация операционных систем. трансляторы: лексический и синтаксический анализ, распределение памяти, генерация кода.

3. Компьютерные технологии

Численные методы. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование. Численные методы поиска экстремума.

Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Сплайн-аппроксимация, метод конечных элементов. Преобразование Фурье, Лапласа и др. Численные методы вейвлет-анализа.

Вычислительный эксперимент. Прикладные проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.

4. Методы математического моделирования

Основные принципы математического моделирования. Элементарные модели в механике, электродинамике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей. Математическая модель объекта. Модели систем. Виды моделей. Математические модели управляемых объектов и систем

автоматического управления: дифференциальные уравнения, передаточные функции, частотные характеристики, переходные процессы.

Анализ временных рядов. Методы математического моделирования информационно-измерительных систем.

Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.

Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркация. Динамический хаос. Понятие о самоорганизации.

Математические методы анализа эксперимента.

5. Комплексы программ

Языки и средства программирования Internet-приложений. Языки гипертекстовой разметки, основные конструкции, редакторы. Конвекторы. Объектно-ориентированные языки программирования.

Алгоритмические языки. Представление о языках программирования. Пакеты прикладных программ. Языки программирования C⁺⁺, QT Framework, Cu, Java Enterprise Edition, Ассемблер и др.

Среда программирования Matlab, Simulink: выполняемые задачи, возможности, приложения, библиотеки.

Рекомендованная литература

1. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Функциональный анализ. М.: Наука, 1984.
2. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. М.: Наука, 1981.
3. Боровков А.А. Теория вероятностей. М.: Наука, 1984.
4. Боровков А.А. Математическая статистика. М.: Наука, 1984.
5. Калиткин Н.Н. Численные методы. М.: Наука, 1978.
6. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. М.: Физматлит, 1977.

7. *Пытьев Ю.П.* Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. М.: Физматлит, 2002.
8. *Тихонов А.Н., Арсеньев В.Я.* Методы решения неконкретных задач. М.: Наука, 1979.
9. *Пытьев Ю.П.* Математические методы анализа эксперимента. М.: Высш. Школа, 1989.
10. *Чуликов А.И.* Математические модели нелинейной динамики. М.: Физматлит, 2000.
11. *Краснощеков П.С., Петров А.А.* Принципы построения моделей. М.: Изд-во МГУ, 1984.
12. *Шеннон Р.* Имитационное моделирование систем – искусство и наука. М.: Мир, 1978.
13. *Попов Ю.П., Самарский А.А.* Вычислительный эксперимент. М.: Знание, 1983.
14. *Яблонский Ч.В.* Введение в дискретную математику. М.: Высшая школа, 2001.
15. *Кузнецов О.П., Адельсон-вельский Г.М.* Дискретная математика для инженера. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
16. *Олифер В.Г., Олифер Н.А.* Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб.: «Питер», 2000.
17. *Мартин Дж.* Организация баз данных в вычислительных системах. М.: Мир, 1987.
18. *Корнеев В.В., Гареев А.Ф., Васютин С.В., Райх В.В.* Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. М.: «Нолидж», 2000–352 с.
19. *Джексон П.* Введение в экспертные системы. Пер. с англ.: Уч. Пос. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001 – 624 с.
20. *Беллман Р.* Динамическое программирование. М.: Наука, 1960.
21. *Болтянский В.Г.* Математические методы оптимального управления. М.: Наука, 1969.

22. *Смирнов Е.Я.* Некоторые задачи математической теории управления. Л.
Изд-во ЛГУ.

23. *Мамытов Дж., Шаршеналиев Ж.* Аналитические методы оптимального стабилизирующего управления динамическими системами. Бишкек, Илим, 2003.