

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»**

**«Утверждаю»
Директор ИВТИ
_____ С.В. Вишняков**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ**

**Направление подготовки:
27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

Москва, 2022 год

Содержание разделов специальной части вступительного испытания

1. Теория автоматического управления

Принципы автоматического управления: по возмущению, по отклонению и комбинированный; их преимущества и недостатки. Модели описания систем: модель «вход-выход» и модель в форме уравнений состояния. Связь между ними. Структурная схема системы автоматического управления.

Характеристики линейных динамических систем: дифференциальное уравнение, передаточная функция, временные и частотные характеристики. Связь между ними.

Анализ качества регулирования в линейных системах автоматического управления. Ошибки систем в установившемся режиме. Прямые и косвенные показатели качества переходного процесса.

Устойчивость непрерывных систем автоматического управления. Определение устойчивости по Ляпунову. Первый метод Ляпунова. Второй (прямой) метод Ляпунова. Задачи, решаемые методами, их возможности и ограничения. Необходимое и достаточное условие устойчивости линейной системы. Алгебраические, частотные критерии устойчивости и их сравнительная характеристика. Абсолютная устойчивость нелинейных систем. Критерий В.М. Попова.

Метод фазовой плоскости исследования динамики нелинейных систем автоматического управления. Возможности и ограничения метода. Исследование периодических режимов в нелинейных системах методом гармонического баланса. Возможности и ограничения метода.

Структурная схема линейной импульсной системы автоматического управления. Условия, при которых импульсную систему можно исследовать как непрерывную. Критерии устойчивости линейной импульсной системы автоматического управления.

2. Программное обеспечение автоматизированных систем

2.1. Основные понятия

Классификация программного обеспечения (ПО) автоматизированной системы по назначению. Классы программных средств по способу распространения, доступности кода, способу создания ПО. Импортзамещение в области программных средств.

Классы языков программирования. Языки программирования C/C++ – характеристика, возможность применения при разработке и исследовании систем управления. Язык программирования Python – характеристика, возможность применения при разработке и исследовании систем управления.

2.2. Программные средства для решения задач моделирования, исследования и разработки систем управления

Назначение MATLAB. Положение в классификации ПО. История создания. Архитектура. Стандартные и пользовательские функции. Понятие дополнительных пакетов (Toolboxes). Достоинства и недостатки MATLAB. Возможности применения MATLAB в инженерных расчетах и при исследовании и моделировании систем управления.

Назначение среды R. Положение в классификации ПО. История создания. Архитектура. Стандартные и пользовательские программы. Понятие и назначение CRAN. Возможности применения среды R в моделировании и при решении исследовательских задач.

3. Статистический анализ данных

Случайные события и вероятности их осуществления. Понятие случайной величины. Генеральная совокупность и правила формирования представительной выборки. Предварительный анализ выборки, определение параметров положения и разброса, выявление выбросов. Шкалы измерений.

Многомерное нормальное распределение. Парный, частный и множественный коэффициенты корреляции. Регрессионный анализ, основные предположения. Выбор информативных признаков. Выбор функции регрессии. Виды функции потерь. Метод наименьших квадратов (МНК). Определение коэффициентов парной и множественной регрессии. Уравнение регрессии в стандартизированной форме. Проверка значимости уравнения регрессии, проверка значимости коэффициентов регрессии. Свойства оценок (несмещенность, состоятельность, эффективность). Свойства оценок МНК. Построение доверительных интервалов для коэффициентов регрессии. Построение доверительных интервалов для прогноза. Проверка адекватности регрессионной модели.

Компонентный анализ, основные предположения. Вычисление главных компонент и их геометрическая интерпретация. Использование метода главных компонент для снижения размерности и визуализации многомерных данных. Постановка задачи классификации и кластеризации.

Литература

1. Ким. Д.П. Теория автоматического управления. Т. 1, 2. – М.: Физматлит, 2007.
2. Цыпкин Я.З. Основы теории автоматических систем. – М.: Наука, 1977.
3. Теория автоматического управления. / Под ред. А.В. Нетушила. – М.: Высшая школа, 1976.
4. Златопольский Д. Основы программирования на языке Python. Второе издание. – ДМК Пресс, 2018.

5. Иглин С.П. Математические расчеты на базе MATLAB. – БХВ-Петербург, 2005.
6. Зарядов И. С. Введение в статистический пакет R: типы переменных, структуры данных, чтение и запись информации, графика. – М.: Изд-во РУДН, 2010.
7. Кабаков Р.И. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R/ Пер.с англ. П. Волковой – М.: ДМК Пресс, 2014.
8. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL. М.: Форум. 2004.
9. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы. М.: Финансы и статистика, 2000.

Зав. кафедрой
управления и интеллектуальных технологий
д.т.н., доцент

Бобряков А.В.