

## 人工智能与自动化 学院(系) 控制工程数学 课程教学大纲

课程名称：控制工程数学		课程代码：184111003		
适用层次： <input checked="" type="checkbox"/> 硕士 <input checked="" type="checkbox"/> 博士		适应学位类别： <input checked="" type="checkbox"/> 学术学位 <input type="checkbox"/> 专业学位		
课程类别： <input checked="" type="checkbox"/> 一级学科基础程 <input type="checkbox"/> 二级学科基础课程 <input type="checkbox"/> 专业课程 <input type="checkbox"/> 实践教学				
核心课程： <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
高水平/国际化课程： <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
考核方式： <input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 考试+考查				
学时：48		学分：3		
教师姓名	职 称	最高学历	最高学位	研究方向及其与课程吻合度
樊慧津	教授	研究生	博士	控制理论，100%
万一鸣	副教授	研究生	博士	控制理论，100%
<b>控制目标：</b>  通过本课程的学习，掌握控制工程相关的基础数学知识，熟悉其在控制系统分析与设计中的应用，为进一步的专业学习奠定坚实的数学基础。				
<b>课程大纲及学时分配（含课程思政内容）：</b>  <b>第一章 控制工程基本概念及历史发展（4学时）</b> 1、掌握控制理论的发展历程； 2、掌握控制系统的主要性能指标； 3、回顾自动控制原理的主要内容。 <b>思政元素：</b> (1) 国际视野：扩展讲解自动控制系统的发展历史，国内外的应用现状，培养学生的国际视野； (2) 家国情怀，人文精神：结合控制理论在康复机器人、助行机器人中的应用，激励学生利用所学知识造福人类，激发科技报国的使命担当，培养人文精神； (3) 科学精神，学术规范：通过历史上中外科学家的贡献以及自动控制原理				

在大国重器中的重要性，讲述科技进步中的钻研精神和创新精神。

## 第二章 系统的稳定性（8学时）

- 1、掌握稳定性的不同定义；
- 2、掌握 Lyapunov 间接法和直接法；
- 3、了解 Lasalle 不变性原理和 Barbalat 引理。

### 思政元素：

- (1) 拼搏精神，钻研精神：稳定性是所有系统设计的基础问题，坚定排除一切干扰为了梦想而努力的决心；
- (2) 创新意思：通过 Lyapunov 直接法的学习明白创新思想的重要性；
- (3) 通过 Lyapunov 的生平，激励学生的坚持和拼搏精神。

## 第三章 随机过程（12学时）

- 1、掌握随机过程基本概念；
- 2、掌握 Poisson 过程的基本概念、性质和应用；
- 3、掌握 Markov 过程的基本概念、性质和应用；
- 4、掌握平稳随机过程的基本概念、性质和应用；
- 5、了解随机微分方程的基本概念和应用。

### 思政元素：

- (1) 拼搏精神，钻研精神：所有的随机性中都有确定性的因素；
- (2) 探索精神：通过随机性的应用，了解前辈们的探索热情，激励同学们的探索精神和创新意识。

## 第四章 图论引论（8学时）

- 1、掌握图的基本概念；
- 2、掌握路径、回路和连通性的基本概念；
- 3、掌握图论基本算法。

### 思政元素：

- (1) 方法论：理论与实际相结合，抓核心本质，通过无序的表象把握核心本质。

## 第五章 控制工程中的矩阵论（4学时）

- 1、掌握矩阵的广义逆及应用；
- 2、掌握矩阵的微分运算性质；

3、了解 Kronecker 积的基本概念和性质。

**思政元素：**

- (1) 通过对高阶矩阵论的学习，培养学生的科学素养和积极探索精神；
- (2) 科学精神：通过对高阶矩阵论的学习，体会到学无止境。

## 第六章 控制工程的应用（12 学时）

1、了解数学在控制工程中的各类实际应用。

**思政元素：**

- (1) 通过课堂讨论，翻转，培养学生的思辨能力和科学探索精神；
- (2) 结合控制理论在实际中的应用，如，机器人发展、工业自动化、军事、生物自动化、医学中的自动化等，开拓同学们的国际视野，激发科技报国的使命担当，增强自信心和责任感。

**使用教材：**

自编讲义

**主要参考书目：**

1. 《数学控制论基础》，科学出版社，杨晓松
2. 《控制工程数学基础》，清华大学出版社，马洁，付兴建著
3. 《Linear System Theory and Design》 3/e, New York: Oxford University Press, Chen, C.T.
4. 《稳定性的理论、方法及应用》，华中科技大学出版社，廖晓昕
5. 《随机过程》，科学出版社，王梓坤
6. 《现代图论》，科学出版社，Bela Bollobas
7. 《stochastic differential equation》，世界图书出版社， Xuerong Mao

学院学位审议委员会意见：（该课程是否适合硕士、博士研究生培养的需要？是否与本科生课程重复？是否有稳定的课程组和授课教师队伍？）

签名（学位审议委员会主席）：

单位公章：

年 月 日