

自动控制中的线性代数 (0600003)

一、课程编码: 0600003

课内学时: 48 学分: 3

二、适用学科专业: 控制科学与工程、控制工程

三、先修课程: 数学分析, 线性代数, 自动控制理论

四、教学目标

通过本课程的学习, 使研究生了解线性代数和矩阵理论在控制理论中的地位与作用, 掌握线性代数和矩阵理论和线性系统理论的关系; 掌握线性代数的基础理论和核心理论, 为线性系统理论的学习打下坚实的基础。

五、教学方式

课堂讲授与课堂讨论

六、主要内容及学时分配

- | | |
|----------------------------|----|
| 1. 线性空间和线性映射 | 6 |
| 学时 | |
| 1.1 线性空间 | |
| 1.2 基与坐标、坐标变换 | |
| 1.3 线性子空间 | |
| 1.4 线性映射 | |
| 1.5 线性映射的值域与核 | |
| 2. 多项式与多项式矩阵 | 6 |
| 学时 | |
| 2.1 线性代数 | |
| 2.2 多项式环与 Euclidean 除法 | |
| 2.3 多项式理想与互质 | |
| 2.4 多项式的因式分解 | |
| 2.5 多项式矩阵 | |
| 2.6 单模态矩阵与多项式矩阵的 Smith 标准形 | |
| 2.7 初等因子与相似条件 | |
| 2.8 多项式矩阵的理想与互质 | |
| 3. 线性变换 | 10 |
| 学时 | |
| 3.1 特征值问题 | |
| 3.2 相似化简、相似条件与自然法式 | |
| 3.3 Jordan 标准形 | |
| 3.4 Jordan 标准形和线性空间的分解 | |
| 3.5 最小多项式与空间第一分解定理 | |
| 3.6 循环不变子空间与空间第二分解定理 | |
| 3.7 线性系统可控性与可观测性的实质 | |
| 4. 二次型、酉空间及酉空间上的线性变换 | 8 |
| 学时 | |
| 4.1 欧氏空间、酉空间 | |
| 4.2 标准正交基、Schmidt 方法 | |
| 4.3 酉变换、正交变换 | |

4.4	幂等矩阵、正交投影	
4.5	正规变换与正规矩阵	
4.6	Hermite 矩阵、Hermite 二次齐式	
4.7	正定二次齐式、正定 Hermite 矩阵	
4.8	Hermite 矩阵偶在复相合下的标准形	
5.	线性变换与矩阵的分解	4
	学时	
5.1	单纯线性变换与矩阵的谱分解	
5.2	线性变换与矩阵的奇异值分解	
5.3	矩阵的满秩分解	
5.4	矩阵的正交三角分解	
5.5	矩阵的极分解	
6.	向量与矩阵范数	4
	学时	
6.1	向量范数	
6.2	矩阵范数	
6.3	矩阵序列与极限	
6.4	矩阵幂级数	
7.	矩阵函数	4
	学时	
7.1	矩阵函数的幂级数表示	
7.2	矩阵函数的多项式表示	
7.3	矩阵函数的 Lagrange-Sylvester 内插表示	
7.4	矩阵指数函数与矩阵三角函数	
8.	函数矩阵与矩阵微分方程	4
	学时	
8.1	函数矩阵	
8.2	函数矩阵对纯量的导数与积分	
8.3	函数向量的线性相关性	
8.4	矩阵微分方程	
9.	矩阵的广义逆	2
	学时	
9.1	广义逆矩阵	
9.2	自反广义逆矩阵	
9.3	伪逆矩阵	
9.4	广义逆矩阵与线性方程组	

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时作业成绩占 20%，期末笔试成绩占 80%。

八、参考书及学生必读参考资料

1. 黄琳. 系统与控制理论中的线性代数[M]. 北京: 科学出版社, 1990
2. 史荣昌, 魏丰. 矩阵分析(第二版)[M]. 北京: 北京理工大学出版社: 2005
3. Lancaster Peter, Tismenetsky Miron. The Theory of Matrices (2nd Edition) [M]. Orlando San Diego: Academic Press, 1997

九、大纲撰写人：伍清河，路平立，刘世岳