**《自动控制理论II》**

**课程编号：102063139**

**课程名称：自动控制理论II**

**英文名称：Automatic Control Theory II**

**课程性质：必修**

**课程总学分：3.0**

**总学时：48（其中实验学时：0）**

**开课学年及学期：第三学年第一学期**

**先修课程：自动控制理论I**

**一、课程内容简介**

《自动控制理论》是自动化和电气工程及其自动化专业本科生的主干专业基础课，由《自动控制理论I》和《自动控制理论II》两部分组成。自动控制理论II的任务是使学生对线性定常离散控制系统、非线性控制系统和最优控制系统具有基本的分析和设计能力。

课程内容包括线性定常离散控制系统的分析与设计，非线性系统的描述函数和相平面分析方法，Lyapunov稳定性理论，基于变分法**、**Euler-Lagrange方程、Pontryagin极小值原理和Hamilton-Jacobi理论、Bellman动态规划等的最优控制系统的设计。

**二、课程目标**

1. 能够运用工程思维方法，在工程应用中建立控制系统的系统数学模型。
2. 能够运用控制理论知识分析系统的稳定性。
3. 能够针对实际工程问题进行系统优化设计，并确定控制器参数。
4. 能够使用仿真工具matlab等软件对系统模型进行仿真，验证模型以及设计参数的有效性。
5. 能够针对复杂工程问题与控制领域内的专业人士进行英文交流，能够阅读和撰写专业论文和报告。

**三、课程目标与毕业要求指标点对应关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 支撑毕业要求指标点 | 课程目标 |
| **毕业要求1**：**工程知识**  能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域的复杂工程问题。 | **1.2**能够针对解决自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域中一个系统或者过程建立合适的数学模型和求解。 | 课程目标1 |
| **1.3**能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于分析自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域中的复杂工程问题。 | 课程目标2  课程目标3 |
| **毕业要求2**：**问题分析**  能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域的复杂工程问题，以获得有效结论。 | **2.5** 能运用基本原理证实分析过程的正确性和合理性 | 课程目标4 |
| **毕业要求10**：**沟通**  能够就自动化领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 | **10.3**至少掌握一门外语并具有阅读文献、交流表达和写作的能力。 | 课程目标5 |

**四、课程教学内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学内容 | 学时 | 支撑课程目标 | 教学方法与策略 |
| **第1章 离散控制系统**  1. 绪论  2. 离散控制系统的建模  3. 离散控制系统的频域描述  4. 离散控制系统的特性分析  5. 离散控制系统的状态空间分析与设计  6. 基于I/O特性的设计校正 | 10 | 课程目标1  课程目标2  课程目标4 | 讲授，作业 |
| **第2章 非线性控制系统**  1. 概述  2. 描述函数法  3. 相平面法  4. 极限环的存在性判据\* | 10 | 课程目标2 | 讲授,作业 |
| **第3章 稳定性理论**  1. 基础知识  2. 局部稳定性理论  3. 渐进稳定域和全局稳定性  4. Lyapunov函数的构造  5. 频域稳定性判据 | 8 | 课程目标2 | 讲授，作业 |
| **第4章 最优控制系统**  1. 最优控制与变分法  2. Pontryagin最小值原理与Hamilton-Jacobi理论  3. 线性二次最优控制系统  4. Bellman动态规划  5. 最优离散时间控制系统 | 20 | 课程目标3  课程目标5 | 讲授，作业 |

**五、课程考核与成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 考核方式 | 权重% | 课程目标 | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 期末考试 | 100 | √ | √ |  |  |  |
| 总评 | 100 |  | | | | |

**六、教材与参考书**

**教材:**

[1] 吴麒. 第二版. 自动控制原理[M]. 北京：清华大学出版社，2006.

[2] 胡寿松. 第五版. 自动控制原理[M]. 北京：科学出版社，2007.

**参考书及参考资料：**

[3] 钟秋海. 现代控制理论[M]. 北京：高等教育出版社，2005.

[4] Katsuhiko Ogata. Fourth Edition. Modern Control Engineering[M]. 北京：清华大学出版社，2006.

[5] Richard C. Dorf, Robert H. Bishop. Ninth Edition. Modern Control System[M]. 北京：科学出版社，2005.

[6] J.-J. Slotin, Weiping Li. Applied Nonlinear Control[M]. 北京：机械工业出版社，2004.

[7] D. S. Naidu. Optimal Control Systems[M]. CRC Press, 2003.