

自动控制原理（B类）课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	EI368	*学时 (Credit Hours)	48	*学分 (Credits)	3
*课程名称 (Course Name)	自动控制原理 (B类) Principles of Automatic Control (B)				
课程性质 (Course Type)	限选课				
授课对象 (Audience)	大三本科生				
授课语言 (Language of Instruction)	汉语				
*开课院系 (School)	生物医学工程学院				
先修课程 (Prerequisite)	数学分析、线性代数、复变函数、积分变换				
授课教师 (Instructor)	张溥明等	课程网址 (Course Webpage)			
*课程简介 (Description)	<p>本课程是生物医学工程等工科专业主修的一门专业基础课程。通过本课程的学习，要求学生结合生物医学工程学科的问题，掌握对系统进行描述、评价和设计的基本理论和方法：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 闭环控制与开环控制，反馈控制系统的构成； 2. 控制系统数学模型（包括传递函数和状态空间模型等）的建立方法； 3. 系统稳态和动态性能分析，包括一阶系统与二阶系统的瞬态响应和稳态性能分析方法，以及高阶系统的性能分析，结合生物医学工程专业问题，对系统性能进行分析评价； 4. 根轨迹分析方法以及利用根轨迹分析方法设计和校正系统，主要包括超前、滞后和滞后-超前校正方法； 5. 频率响应分析方法及利用频率响应分析方法设计和校正系统，并结合生物医学工程专业问题进行应用分析； 6. 系统状态空间模型；可控性和可观性的概念及判断依据； 7. 应用状态空间分析方法进行控制系统的设计与补偿，并结合生物医学工程专业问题进行应用分析。 				

<p>*课程简介 (Description)</p>	<p>For senior courses in Principles of Automatic Control in School of Biomedical Engineering, to learn the basic theory and methods of system' s description, assessment and design.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to control systems, closed-loop control versus open-loop control. 2. Mathematical modeling of dynamic systems (transfer function, state-space representations). 3. Transient and steady-state response analyses (first-order systems, second-order systems, higher-order systems), and the application in Biomedical Engineering. 4. Root-locus analysis and control systems design by the root-locus method (lead compensation, lag compensation, lag-lead compensation). 5. Frequency-response analysis and control systems design by frequency response, and the application in Biomedical Engineering. 6. Analysis of control systems in state space, controllability, observability. 7. Design of control systems in state space, and the application in Biomedical Engineering. <p>(英文需 300-500 字)</p>
--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

课程教学大纲 (course syllabus)

<p>*学习目标(Learning Outcomes)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解自动控制理论在生物医学工程学科的研究和应用，自动控制理论的历史，掌握闭环控制与开环控制的基本概念与特点。 [a, h] 2. 掌握动态系统数学模型的研究方法；掌握方块图及信号流图的基本概念及简化方法；了解自动控制器的基本控制作用。 [a, c, e, h, i, k] 3. 掌握一阶系统与二阶系统的瞬态响应分析方法，掌握劳斯稳定判据方法；理解积分和微分控制作用对系统性能的影响；理解单位反馈控制系统中的稳态误差概念；了解生物医学工程相关问题。 [a, b, c, e, h, i, k] 4. 掌握作根轨迹图的方法；掌握控制系统的根轨迹分析方法；学会基于根轨迹方法的超前、滞后和滞后-超前校正方法。 [a, b, c, e, h, i, k] 5. 掌握控制系统的频率响应分析方法。掌握伯德图、极坐标图、奈奎斯特稳定判据、闭环频率响应分析；掌握应用频率响应方法进行控制系统的设计与补偿技术，学会如何用伯德图方法设计超前、滞后和滞后-超前校正器，了解生物医学工程相关问题。 [a, b, c, e, h, i, k] 6. 掌握系统状态空间模型；掌握可控性和可观性的概念及判断依据；掌握应用状态空间分析方法进行控制系统的设计与补偿技术，了解生物医学工程相关问
---------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	题。[a, b, c, e, h, i, k]																																																
<p>*教学内容、进度安排及要求 (Class Schedule & Requirements)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>教学内容</th> <th>学时</th> <th>教学方式</th> <th>作业及要求</th> <th>基本要求</th> <th>考查方式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>控制系统简介</td> <td>2</td> <td>授课</td> <td>讨论</td> <td>理解</td> <td>笔试</td> </tr> <tr> <td>动态系统的数学模型</td> <td>7</td> <td>授课</td> <td>课后作业</td> <td>计算正确</td> <td>笔试</td> </tr> <tr> <td>瞬态响应和稳态响应分析</td> <td>8</td> <td>授课</td> <td>课后作业</td> <td>计算正确</td> <td>笔试</td> </tr> <tr> <td>利用根轨迹法进行控制系统的分析和设计</td> <td>9</td> <td>授课</td> <td>课后作业</td> <td>计算正确</td> <td>笔试</td> </tr> <tr> <td>利用频率响应法分析和设计控制系统</td> <td>13</td> <td>授课</td> <td>课后作业</td> <td>计算正确</td> <td>笔试</td> </tr> <tr> <td>控制系统的状态空间分析</td> <td>5</td> <td>授课</td> <td>课后作业</td> <td>计算正确</td> <td>笔试</td> </tr> <tr> <td>控制系统的状态空间设计</td> <td>4</td> <td>授课</td> <td>课后作业</td> <td>计算正确</td> <td>笔试</td> </tr> </tbody> </table>	教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式	控制系统简介	2	授课	讨论	理解	笔试	动态系统的数学模型	7	授课	课后作业	计算正确	笔试	瞬态响应和稳态响应分析	8	授课	课后作业	计算正确	笔试	利用根轨迹法进行控制系统的分析和设计	9	授课	课后作业	计算正确	笔试	利用频率响应法分析和设计控制系统	13	授课	课后作业	计算正确	笔试	控制系统的状态空间分析	5	授课	课后作业	计算正确	笔试	控制系统的状态空间设计	4	授课	课后作业	计算正确	笔试
	教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式																																											
	控制系统简介	2	授课	讨论	理解	笔试																																											
	动态系统的数学模型	7	授课	课后作业	计算正确	笔试																																											
	瞬态响应和稳态响应分析	8	授课	课后作业	计算正确	笔试																																											
	利用根轨迹法进行控制系统的分析和设计	9	授课	课后作业	计算正确	笔试																																											
	利用频率响应法分析和设计控制系统	13	授课	课后作业	计算正确	笔试																																											
	控制系统的状态空间分析	5	授课	课后作业	计算正确	笔试																																											
控制系统的状态空间设计	4	授课	课后作业	计算正确	笔试																																												
<p>*考核方式 (Grading)</p>	平时成绩：40%；期末考试：60%																																																
<p>*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)</p>	<p>《现代控制工程》（第五版），Katsuhiko Ogata(美)，卢伯英等译，电子工业出版社，2011。</p> <p>《自动控制理论与设计》，徐薇莉、田作华编著，上海交通大学出版社，2007。</p> <p>需按以下格式填写：教材信息一条（按字段填写，并且可按字段选择性导出）：教材名称、主编、第一主编是否为我校教师、出版社、出版年月、版次、ISBN号、课程使用该教材届数、是否外文教材、是否国家级规划教材</p> <p>参考资料可列3-5条，文本框自由填写</p>																																																

其它 (More)	
备注 (Notes)	

备注说明：

1. 带*内容为必填项。
2. 课程简介字数为 300-500 字；课程大纲以表述清楚教学安排为宜，字数不限。