

## 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"> <li>1. 闭环控制与开环控制，反馈控制系统的构成；</li> <li>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；</li> <li>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；</li> <li>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；</li> <li>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；</li> <li>6. 系统状态空间模型；可控性和可观性的概念及判断依据；</li> <li>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。</li> </ol>				

<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"> <li>1. Introduction to control systems, closed-loop control versus open-loop control.</li> <li>2. Mathematical modeling of dynamic systems (transfer function, state-space representations).</li> <li>3. Transient and steady-state response analyses (first-order systems, second-order systems, higher-order systems), and the application in Biomedical Engineering.</li> <li>4. Root-locus analysis and control systems design by the root-locus method (lead compensation, lag compensation, lag-lead compensation).</li> <li>5. Frequency-response analysis and control systems design by frequency response, and the application in Biomedical Engineering.</li> <li>6. Analysis of control systems in state space, controllability, observability.</li> <li>7. Design of control systems in state space, and the application in Biomedical Engineering.</li> </ol> <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"> <li>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]</li> <li>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]</li> <li>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]</li> <li>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]</li> <li>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]</li> <li>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</li> </ol>
---------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	题。[a, b, c, e, h, i, k]																																																
<p><b>*教学内容、进度安排及要求</b> (Class Schedule &amp; 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><b>*考核方式</b> (Grading)</p>	平时成绩：40%；期末考试：60%																																																
<p><b>*教材或参考资料</b> (Textbooks &amp; 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><b>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</b></p> <p><b>参考资料可列3-5条，文本框自由填写</b></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。