

## 《系统建模与仿真实践》教学大纲

课程名称：系统建模与仿真实践		实践类别： <input type="checkbox"/> 实习 <input checked="" type="checkbox"/> 实训 <input type="checkbox"/> 课程设计
课程英文名称：System Modeling and Simulating Practice		
周数/学分：1/1		
授课对象：2020 工业工程 1、2 班		
开课学院：机械工程学院		
开课地点： <input checked="" type="checkbox"/> 校内（ 12B403、404 ） <input type="checkbox"/> 校外（ ）		
任课教师姓名/职称：晏晓辉 / 副教授		
教材、指导书：自编讲义		
教学参考资料：无		
考核方式：考察		
答疑时间、地点与方式：12B403、404 课中课间随时答疑， 12A202 课后答疑，QQ、微信、电话等通讯方式答疑		
<p><b>课程简介：</b></p> <p>系统仿真与建模是工业工程专业的实践类课程。是该专业系统工程、生产计划与控制等课程的重要补充。在该门课程中，学生将综合运用系统工程、运筹学等课程中的建模理论知识，并学习基本仿真软件的使用。作为一门实践课程，它是对学生所学的理论课进行一次全面的工程与管理相结合的综合训练与检验的过程。主要教学目标是使学生掌握基本建模方法，并能应用 Matlab、Flexsim 等软件进行仿真。</p>		
<b>课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑</b>		
<b>课程教学目标</b>	<b>支撑毕业要求指标点</b>	<b>毕业要求</b>
<b>目标 1</b> 掌握 Matlab 进行矩阵运算，函数绘制的方法。能够编写 Matlab 脚本或函数来进行数学模型的运算。掌握采用 Matlab 编写代码进行简单调度问题模型的求解方法。	1.2 能针对生产、服务等工程系统或过程建立数学模型并求解。	1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工业工程问题。
<b>目标 2</b> 理解生产和服务系统的排队规则、事件触发和推进机制。掌握运用 Flexsim 软件对生产和服务系统进行建模，并通过参数调整仿真来对系统进行模拟，以对系统进行分析得出有效结论，并提出改善方案的能力。	3.1 能够应用相关工程原理和专业知，就复杂生产或服务系统中有关效率、质量、成本等问题确定基本解决思路、流程和解决方案。并了解影响优化目标和解决方案的各种因素。	3. 设计/开发能力：能够设计针对复杂生产或服务系统问题的解决方案，在方案中体现创新意识，并综合考虑社会、健康、安全、成本、法律、文化以及环境等因素。
<b>目标 3</b> 准时出勤并积极参加学习。理解建模与仿真的目的与意义。掌握 Matlab 软件的基本语法、操作运算	5.2 能够选择与使用恰当的仪器设备、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂工业工程问题进行分析、计算与设计。	5. 使用现代工具能力：能够开发、选择与使用恰当的软硬件现代工具，对生产、服务和流程优化等复杂工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局

及 Flexsim 仿真软件的基本操作与设置。了解其适应场景。并能采用这些软件对具体工程问题进行建模分析。		限性。

实施要求、方法/形式及进度安排

一、实施要求

1.资源配置要求

系统仿真实验室（每位同学独立一台 PC）

Matlab2010 以上版本软件

Flexsim 仿真软件

2.指导教师责任与要求

对实训内容进行讲解，合理安排实践相关内容，布置相关任务，组织学生讨论，积极思考。对学生在实训过程中遇到的问题及时查看并讲解，督促检查学生自主进行实践学习，独立完成实践报告。

3.学生要求

按时上课，不迟到、不早退、不旷课，积极回答问题、展开讨论，遇到不清楚的及时提问，按时提交课程实验报告。

二、实施方法/形式

老师讲解，学生实操，在仿真实验室进行实操，课后自行查找资料，学生独立完成实训任务书中的指定内容并撰写实验报告。

三、实施进度和安排

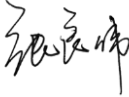
表 1 实施进度和安排

时间/周次	学时/周	实践内容（重点、难点、课程思政融入点）	学生学习预期成果	教学方式	主讲教师	实践场所	支撑课程目标
第 1 周 星期一 2-4 节	3	<b>重点与难点：</b> Matlab 矩阵运算与语法，运用所学到的方法，去尝试并绘制 Matlab 图形，编写 APH 法中两两对比矩阵的加法权	掌握 Matlab 软件的基本操作 掌握用 Matlab 绘制函数图形 掌握用 Matlab 进行矩阵运算和数值分析	<b>讲授：</b> 指导老师进行课程讲解和分析。 <b>实操：</b> 学生根据讲解来实际操作软件进行练习。	晏晓辉	12B403、404	目标 1、目标 3

		重求取函数 <b>课程思政融入点：</b> 讲述哈工大被禁止使用 Matlab 软件，引入国产工程软件卡脖子问题，强调生自主创新精神					
第 1 周 星期二 2-4 节	3	<b>重点与难点：</b> 函数和脚本文件的编写，典型的调度问题建模，并用 Matlab 实现两机台流水车间调度的 Jonson 法	掌握 Matlab 基本函数的使用，对数组的操作。掌握 FSP 问题的基本模型	<b>讲授：</b> 指导老师进行课程讲解和分析。 <b>实操：</b> 学生根据讲解来实际操作软件进行练习。	晏晓辉	12B403、404	目标 1、目标 3
第 1 周 星期三 2-4 节	3	<b>重点与难点：</b> 掌握利用 FlexSim 对典型的离散系统进行仿真的技巧，理解输入、输出和中间端口连接的差别，掌握仿真元素基本参数的设置	掌握 FlexSim 软件的基本使用方法。掌握 FlexSim 中临时实体、固定实体以及其关联关系的建立。	<b>讲授：</b> 指导老师进行课程讲解和分析。 <b>实操：</b> 学生根据讲解来实际操作软件进行练习。	晏晓辉	12B403、404	目标 2、目标 3
第 1 周 星期四 2-4 节	3	<b>重点与难点：</b> 采用 FlexSim 软件对典型的服务排队系统进行建模与仿真分析，熟悉发生器、回收器的设置与使用。 <b>课程思政融入点：</b> 讲述车站、银行等服务场景这些年排队的变化，电子化工具及流程再造使得服务系统的效率有巨大提升。培养学生优化理念。	理解服务系统的排队规则、离散事件的触发机制，掌握利用 FlexSim 软件来模拟服务系统的规则。	<b>讲授：</b> 指导老师进行课程讲解和分析。 <b>实操：</b> 学生根据讲解来实际操作软件进行练习。	晏晓辉	12B403、404	目标 2、目标 3
第 1 周	3	<b>重点与难点：</b> 采用	理解生产系统中的	<b>讲授：</b> 指导老	晏晓辉	12B403、	目标 2、目

	星期五 2-4 节		<p>FlexSim 软件对典型的生产系统进行建模与仿真分析，熟悉加工器、分配器、运输工具的设置与使用。</p> <p><b>课程思政融入点：</b>培养学生设置正确的参数，进行仿真，并进行调整观察系统的状态。培养精益求精的态度和改善优化的理念</p>	加工单元、前后放置场的作用。理解拉式生产和推式生产对系统的影响。掌握利用 FlexSim 软件来模拟生产系统并通过调整参数来实施仿真改善。	<p>师进行课程讲解和分析。</p> <p><b>实操：</b>学生根据讲解来实际操作软件进行练习。</p>		404	标 3	
--	--------------	--	--	---	--	--	-----	-----	--

课程考核						
序号	课程目标	考核内容	评价依据及成绩比例（%）		权重（%）	
			学习过程与态度	实验报告		
1	<b>目标 1</b> 掌握 Matlab 进行矩阵运算，函数绘制的方法。能够编写 Matlab 脚本或函数来进行数学模型的运算。掌握采用 Matlab 编写代码进行简单调度问题模型的求解方法。	代码编写正确而简洁，结果正确，运行良好	0	40	40	
2	<b>目标 2</b> 理解生产和服务系统的排队规则、事件触发和推进机制。掌握运用 Flexsim 软件对生产和服务系统进行建模，并通过参数调整仿真来对系统进行模拟，以对系统进行分析得出有效结论，并提出改善方案的能力。	模型搭建正确，仿真参数设置无误，运行良好。能得出有效的结论和合理意见	0	40	40	
3	<b>目标 3</b> 准时出勤并积极参加学习。理解建模与仿真的目的与意义。掌握 Matlab 软件的基本语法、	按时参加课程，无迟到早退。积极参与互动，有问题主动联系老师。熟练	20	0	20	

	操作运算及 Flexsim 仿真软件的基本操作与设置。了解其适应场景。并能采用这些软件对具体工程问题进行建模分析。	掌握软件操作，准时提交实验报告，报告整理规范合理			
合计			20	80	100
注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》					
大纲编写时间：2023-08-23					
<p>系（部）审查意见：</p> <p>我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。</p> <div><div>系（部）主任签名：</div><div></div><div>日期： 2023 年 8 月 23 日</div></div>					

附录：各类考核评分标准表（参考）

学习过程与态度标准

教学目标要求	评分标准			
	90-100	80-89	60-79	0-59
<b>目标 3</b> 准时出勤并积极参与学习。理解建模与仿真的目的与意义。掌握 Matlab 软件的基本语法、操作运算及 Flexsim 仿真软件的基本操作与设置。了解其适应场景。并能采用这些软件对具体工程问题进行建模分析。 （支撑毕业要求指标点 5.2）	积极出勤，没有迟到、早推，按时提交各项所需资料。上课态度优异，能够积极主动的展示自己的实践内容。在提问中踊跃回答，在软件操作上展现出明显的熟练度。	积极出勤，没有迟到、早推，按时提交各项所需资料。上课态度良好，能够按照老师的要求进行练习，对软件操作掌握情况良好。	迟到 1-2 次，或请假 1 次以上。在催促下能够提交各项所需资料。上课态度端正，能够在老师和同学的指导下完成实训指定的内容。	无故缺勤 1 次以上，或未及时提交课程材料。上课态度不端正，对软件的掌握程度不足

实验报告评分标准

教学目标要求	评分标准			
	90-100	80-89	60-79	0-59
<b>目标 1</b> 掌握 Matlab 进行矩阵运算，函数绘制的方法。能够编写 Matlab 脚本或函数来进行数学模型的运算。掌握采用 Matlab 编写代码进行简单调度问题模型的求解方法。 （支撑毕业要求指标点 1.2）	实验 1 和实验 2 记录清晰，编码正确简洁。AHP 和 Johnson 法代码完整，使用函数规范，完成拔高版本。按照实验指导书的要求完成情况优秀。	实验 1 和实验 2 记录较清晰，编码正确，AHP 和 Johnson 完成普通版本，满足基本要求。按照实验指导书的要求完成情况良好	实验 1 和实验 2 记录较清晰，AHP 和 Johnson 完成普通版本，有部分小错误。但大部分编码和结论正确	报告提交不及时，代码不能运行或严重错误，未能完成实验指导书的要求。或存在严重抄袭
<b>目标 2</b> 理解生产和服务系统的排队	实验 3 和实验 4 记录清	实验 3 和实验 4 记录清	实验 3 和实验 4 记录完	报告提交不及时，模

教学目标要求	评分标准			
	90-100	80-89	60-79	0-59
<p>规则、事件触发和推进机制。掌握运用 Flexsim 软件对生产和服务系统进行建模，并通过参数调整仿真来对系统进行模拟，以对系统进行分析得出有效结论，并提出改善方案的能力。</p> <p>（支撑毕业要求指标点 3.1）</p>	<p>晰，建模正确。参数设置合理，能够有自己的分析，并针对仿真结果进行深入思考和调整。按照实验指导书的要求完成情况优秀。</p>	<p>晰，建模正确。参数设置合理，能针对仿真结果进行分析总结。按照实验指导书的要求完成情况良好。</p>	<p>整，建模基本正确。有少数参数或设置没有按照实验要求，结果有部分错误。能针对仿真结果进行分析总结。</p>	<p>型或参数设置有多错误，结果出入较大。未能完成实验指导书的要求。或存在严重抄袭</p>