

云南大学本科教学

《系统建模与仿真》课程教学大纲 (2018 版)

一、课程基本信息

课程名称	系统建模与仿真						
	System modeling and simulation						
课程代码	INFO0186			课程性质	专业选修		
开课院部	信息学院			课程负责人	李海燕		
课程团队	李海燕						
授课学期	第 4 学期			学分/学时	2/54		
课内学时	54	理论学时	18	实验学时	36	实训 (含上机)	
		实习		其他			
课外学时							
适用专业	电子信息工程 (卓越工程师教育培养计划)						
授课语言	中文						
先修课程	高等数学; 线性代数; 概率论与数理统计、计算机程序设计						
后续课程	毕业设计						
课程简介	<p>“系统建模与仿真”是近几年来才开设的一门新兴课程,它以历年全国和美国大学生数学建模赛题为载体,把数学知识、数学软件、计算机应用和数学建模有机地结合,容知识性、启发性、实用性和实践性于一体,特别强调学生的主体地位,在教师的引导下,用学到的数学知识和计算机技术,借助适当的数学软件,分析、解决一些经过简化的实际问题。该课程的引入,是数学教学体系、内容和方法改革的一项有益的尝试。</p> <p>该课程的基本任务是教师讲授或学生自主学习一些常用的解决实际问题的数学算法,包括预测算法、评价算法、分类算法、优化算法等,以及常用的软件工具,包括 C,Matlab, SPSS,等。学生以实际问题为线索,从建立数学模型到借助数学软件求解。通过该课程的学习,要求学生能掌握数学建模的基本模型,规范撰写全国及美国大学生数学建模竞赛论文,并组队参赛。</p>						

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程	支撑毕业要求 指标点	毕业要求
1	课程目标 1: 针对各种大学生课外科技活动中常见的建模与仿真实验问题, 能迅速学习掌握一些本科阶段没有讲授过的算法、软件工具, 编程实现算法得到建模结果。	4.2 能够根据对象特征, 建立模型, 选择研究路线, 设计实验方案。 (建模与实验设计)	毕业要求 4: 研究: 能够基于电子工程的基本科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究, 设计实验, 分析与解释数据并通过信息综合得到合理有效的结论。
	课程目标 2: 能分析影响算法、设计及模型的各种因子。能对算法的选择、建模、及结论进行合理性分析及验证。		
2	课程目标 3: 针对数学建模问题, 能熟练使用计算机软硬件工具进行数学模型的信息查询、实现基于模型的问题模拟和预测, 具备对新问题的分析能力、对新模型的学习能力、对新软件或仿真工具的学习使用能力, 对算法的创新能力。	5.3 能够针对具体的对象, 使用满足特定需求的现代仿真设计工具, 模拟和预测专业问题, 并能够理解其局限性。 (模拟与预测, 理解局限性)	毕业要求 5: 使用现代工具: 能够针对电子工程中的问题, 选择与使用常用信息资源、检测仪器、硬件和软件工具以及系统开发平台, 实现对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。
	课程目标 4: 针对具体的建模问题, 能使用多种方法或算法、多种工具进行建模、解答, 分析各种方法的优缺点。		
3	课程目标 5: 根据全国大学生数学建模竞赛 (CUMCM) 和美国大学生数学建模竞赛 (MCM) 历年赛题, 培养学生良好的团队合作精神。培养学生团队协作完成问题分析、模型建立、模型求解与检验、撰写数学建模论文的能力。	9.1 愿意主动与其他同事、不同学科的成员共享信息, 具有良好的团队合作精神; (团队合作意识的树立)	毕业要求 9: 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期	课时	教学方式	支撑课程目标

1	内容：鉴于学生未系统学习过 Matlab 编程，本次实验进行 Matlab 编程练习。	鉴于学生未系统学习过 Matlab 编程，本次实验进行 Matlab 编程练习。	4	预习：观看在线课程视频。 课堂：知识点讲解及演示。	课程目标 1：针对各种大学生课外科技活动中常见的建模与仿真实验问题，能迅速学习掌握一些本科阶段没有讲授过的算法、软件工具，编程实现算法得到建模结果。
2	熟悉 Matlab 常用的数据拟合函数及 cftool 拟合工具箱。熟悉 lstopt 数据拟合方法，对比各种数据拟合结果。	用 Matlab 常用的数据拟合函数及 cftool 拟合工具箱、lstopt 数据拟合方法，完成以下历年全国及美国大学生数学建模竞赛中出现的及出数据拟合。对比各种数据拟合结果。	4	预习：观看在线课程视频预习； 课堂：知识点讲解、操作演示、答疑	课程目标 1：针对各种大学生课外科技活动中常见的建模与仿真实验问题，能迅速学习掌握一些本科阶段没有讲授过的算法、软件工具，编程实现算法得到建模结果。

3	内容：借助商人过河问题，完成一个小型的数学建模。	商人们怎样安全过河？	4	<p>预习：观看在线课程视频预习；</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑</p>	<p>课程目标 1：针对各种大学生课外科技活动中常见的建模与仿真实验问题，能迅速学习掌握一些本科阶段没有讲授过的算法、软件工具，编程实现算法得到建模结果。</p> <p>课程目标 2：能分析影响算法、设计及模型的各种因子。能对算法的选择、建模、及结论进行合理性分析及验证。</p> <p>课程目标 3：针对数学建模问题，能熟练使用计算机软硬件工具进行数学模型的信息查询、实现基于模型的问题模拟和预测，具备对新问题的分析能力、对新模型的学习能力、对新软件或仿真工具的学习使用能力，对算法的创新能力。</p>
---	--------------------------	------------	---	---	--

4	<p>内容：完成以下历年全国及美国大学生数学建模竞赛中出现的绘图题。课后要求：规范撰写实验报告</p>	<p>熟悉 AUTOCAD 软件的操作界面，熟悉 AUTOCAD 的基本功能，包括坐标系、镜像、三维图、多图层、标注等。</p>	6	<p>预习：观看在线课程视频预习； 课堂：知识点讲解、操作演示、答疑</p>	<p>课程目标 1：针对各种大学生课外科技活动中常见的建模与仿真实验问题，能迅速学习掌握一些本科阶段没有讲授过的算法、软件工具，编程实现算法得到建模结果。</p> <p>课程目标 3：针对数学建模问题，能熟练使用计算机软硬件工具进行数学模型的信息查询、实现基于模型的问题模拟和预测，具备对新问题的分析能力、对新模型的学习能力、对新软件或仿真工具的学习使用能力，对算法的创新能力。。</p>
---	---	--	---	--	--

5	熟悉掌握 VISSIM 交通仿真软件。	<p>以某一城市路网为基础，选择一典型交叉路口额外仿评价对；通过导入 VISSIM 的交叉口底图，添加线段及连接，建立物理路网，根据所提供的或调查的路信息，实现对交通分、目标车速、交通构及信号周期等交通属参数的输入和修改。根据所提供路网交叉口信息，通过对路网线路的转向与选择设置，交叉口信号控制的参数输入、信号灯安放设置以及交叉口先权等交通属性的设，完成交通路网的建。</p> <p>利用 VISSIM 仿真软件，通过对路网仿真参数的设置，实现路网的模拟仿真。</p>	6	<p>预习：观看在线课程视频预习；</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑</p>	<p>课程目标 1：针对各种大学生课外科技活动中常见的建模与仿真实验问题，能迅速学习掌握一些本科阶段没有讲授过的算法、软件工具，编程实现算法得到建模结果。</p> <p>课程目标 3：针对数学建模问题，能熟练使用计算机软硬件工具进行数学模型的信息查询、实现基于模型的问题模拟和预测，具备对新问题的分析能力、对新模型的学习能力、对新软件或仿真工具的学习使用能力，对算法的创新能力。</p>
---	---------------------	--	---	---	---

6	内容：完成 2002 年全国大学生数学建模竞赛赛题问题。	通过完成钢管订购与运输问题，学习掌握用 lstop 实现最短路径算法、目标规划算法。	6	<p>预习：观看在线课程视频预习；</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑</p>	<p>课程目标 2：能分析影响算法、设计及模型的各种因子。能对算法的选择、建模、及结论进行合理性分析及验证。</p> <p>课程目标 3：针对数学建模问题，能熟练使用计算机软硬件工具进行数学模型的信息查询、实现基于模型的问题模拟和预测，具备对新问题的分析能力、对新模型的学习能力、对新软件或仿真工具的学习使用能力，对算法的创新能力。</p> <p>课程目标 4：针对具体的建模问题，能使用多种方法或算法、多种工具进行建模、解答，分析各种方法的优缺点。</p>
7	内容：完成 2011 年全国大学生数学建模竞赛赛题的建模与编程。	通过完成交巡警服务平台的设置与调度的数学建模，学习掌握用 Matlab 实现二次规划模型、弗洛依德算法、最小路径算法。	6	<p>课前通过在线课程视频预习；课堂知识难点讲解、答疑</p>	<p>课程目标 2：能分析影响算法、设计及模型的各种因子。能对算法的选择、建模、及结论进行合理性分析及验证。</p> <p>课程目标 3：针对数学建模问题，能熟练使用计算机软硬件工具进行数学模型的信息查询、实现基于模型的问题模拟和预测，具备对新问题的分析能力、对新模型的学习能力、对新软件或仿真工具的学习使用能力，对算法的创新能力。</p> <p>课程目标 4：针对具体的建模问题，能使用多种方法或算法、多种工具进行建模、解答，分析各种方法的优缺点。</p>

8	内容：碎纸片的拼接复原	完成 2013 年全国大学生数学建模竞赛赛题的建模与编程。通过完成碎纸片的拼接复原的数学建模，学习图像处理的基础知识，学习掌握用 Matlab 实现定义特征及特征匹配的算法和聚类模型。	6	课前通过在线课程视频预习；课堂操作演示、答疑	<p>课程目标 2：能分析影响算法、设计及模型的各种因子。能对算法的选择、建模、及结论进行合理性分析及验证。</p> <p>课程目标 3：针对数学建模问题，能熟练使用计算机软硬件工具进行数学模型的信息查询、实现基于模型的问题模拟和预测，具备对新问题的分析能力、对新模型的学习能力、对新软件或仿真工具的学习使用能力，对算法的创新能力。</p> <p>课程目标 4：针对具体的建模问题，能使用多种方法或算法、多种工具进行建模、解答，分析各种方法的优缺点。</p> <p>课程目标 5：根据全国大学生数学建模竞赛（CUMCM）和美国大学生数学建模竞赛（MCM）历年赛题，培养学生良好的团队合作精神。培养学生团队协作完成问题分析、模型建立、模型求解与检验、撰写数学建模论文的能力。</p>
---	-------------	--	---	------------------------	--

9	内容：完成 2009 年全国大学生数学建模竞赛赛题的建模与编程。	通过完成眼科病床的合理安排的数学建模，学习掌握用 Matlab 实现分布拟合检验；合理的评价指标体系；仿真方法应用；满足一定置信度的统计预测模型的建立；排队论优化模型的建立。	6	课前通过在线课程视频预习；课堂答疑	<p>课程目标 2：能分析影响算法、设计及模型的各种因子。能对算法的选择、建模、及结论进行合理性分析及验证。</p> <p>课程目标 3：针对数学建模问题，能熟练使用计算机软硬件工具进行数学模型的信息查询、实现基于模型的问题模拟和预测，具备对新问题的分析能力、对新模型的学习能力、对新软件或仿真工具的学习使用能力，对算法的创新能力。</p> <p>课程目标 4：针对具体的建模问题，能使用多种方法或算法、多种工具进行建模、解答，分析各种方法的优缺点。</p> <p>课程目标 5：根据全国大学生数学建模竞赛（CUMCM）和美国大学</p>
10	内容：学习掌握美赛论文结构及规范、科技论文写作规范、技巧及案例、常见英文科技写作弊病。	通过教师讲授，让学生掌握美赛论文结构及规范、科技论文写作规范、技巧及案例、常见英文科技写作弊病。为美赛论文撰写打牢基础。	6	课前通过在线课程视频预习；课堂操作演示、答疑	<p>课程目标 5：根据全国大学生数学建模竞赛（CUMCM）和美国大学生数学建模竞赛（MCM）历年赛题，培养学生良好的团队合作精神。培养学生团队协作完成问题分析、模型建立、模型求解与检验、撰写数学建模论文的能力。</p>

注：“学生学习预期成果”是描述学生在学完本课程后应具有的能力，可以用认知、理解、应用、分析、综合、判断等描述预期成果达到的程度。

四、课程考核

序号	课程目标 (支撑毕业要求指标点)	评价依据及成绩比例		成绩比例(%)
		作业	考试	
1	课程目标 1: 针对各种大学生课外科技活动中常见的建模与仿真实验问题, 能迅速学习掌握一些本科阶段没有讲授过的算法、软件工具, 编程实现算法得到建模结果。(支撑毕业要求指标点 4.2)	15		15
2	课程目标 2: 能分析影响算法、设计及模型的各种因子。能对算法的选择、建模、及结论进行合理性分析及验证。(支撑毕业要求指标点 4.2)	15		15
3	课程目标 3: 针对数学建模问题, 能熟练使用计算机软硬件工具进行数学模型的信息查询、实现基于模型的问题模拟和预测, 具备对新问题的分析能力、对新模型的学习能力、对新软件或仿真工具的学习使用能力, 对算法的创新能力。(支撑毕业要求指标点 5.3)	20		20
	课程目标 4: 针对具体的建模问题, 能使用多种方法或算法、多种工具进行建模、解答, 分析各种方法的优缺点。(支撑毕业要求指标点 5.3)	20		20

	课程目标 5: 根据全国大学生数学建模竞赛 (CUMCM) 和美国大学生数学建模竞赛 (MCM) 历年赛题, 培养学生良好的团队合作精神。培养学生团队协作完成问题分析、模型建立、模型求解与检验、撰写数学建模论文的能力。(支撑毕业要求指标点 9.1)	30		30
合计		100		100

五、教材及参考资料

(必含信息: 教材名称·作者·出版社·出版年度·版次·书号)

- [1] 宗容, 施继红, 尉洪, 李海燕. 数学建模与数学实验 [M]. 昆明: 云南大学出版社, 2010.
- [2] 刘寅立等, matlab 数值计算案例分析[M], 北京, 北京航空航天大学出版社, 2011.
- [3] 韩中庚, 数学建模方法及其应用[M], 北京: 高等教育出版社, 2005.
- [4] 党耀国, 米传民, 钱吴永, 应用多元统计分析[M], 北京: 清华大学出版社, 2012.
- [5] 朱星宇, 陈勇强, SPSS 多元统计分析方法及应用[M], 北京: 清华大学出版社, 2011.
- [6] 张志涌, 杨祖樱, MATLAB 教程 R2011a[M], 北京: 北京航空航天大学出版社, 2011.
- [7] 陈平雁, SPSS13.0 统计软件应用教程[M], 北京: 人民卫生出版社, 2005.
- [8] 谢金星, 薛毅, 优化建模与 LINDO/LINGO 软件[M], 北京: 清华大学出版社, 2005 年.
- [9] 周品, 赵新芬, MATLAB 数学建模与仿真[M], 北京: 国防工业出版社, 2009.
- [10] 许阳, 杨兴云, 空间解析几何及其应用[M], 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2006.
- [11] 刘思峰等, 灰色系统理论及其应用[M], 北京: 科学出版社, 2004.

大纲执笔人: 李海燕

审核人(专业负责人/系主任):

制定时间: 2019 年 7 月 22 日

附录：各类考核评分标准表

实验评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 针对各种大学生课外科技活动中常见的建模与仿真实验问题, 能迅速学习掌握一些本科阶段没有讲授过的算法、软件工具, 编程实现算法得到建模结果。(支撑毕业要求指标点 4.2)	能应用不同的方程或方程组建模方法, 能利用相应的数学软件包对数学模型进行求解计算。	理解不同的方程或方程组建模方法, 能利用相应的数学软件包对数学模型进行求解计算。	在教师的知道下, 基本能分析不同的方程或方程组建模方法, 能利用相应的数学软件包对数学模型进行求解计算。	不理解不同的方程或方程组建模方法, 能利用相应的数学软件包对数学模型进行求解计算。	10
课程目标 2: 能分析影响算法、设计及模型的各种因子。能对算法的选择、建模、及结论进行合理性分析及验证。(支撑毕业要求指标点 4.2)	能应用电子信息工程领域数理统计的建模设计与实现方法, 能正确分析影响设计的各种因子及计算结果的合理性。	理解电子信息工程领域数理统计的建模设计与实现方法, 基本能正确分析影响设计的各种因子及计算结果的合理性。	能分析电子信息工程领域数理统计的建模设计与实现方法, 基本能正确分析影响设计的各种因子及计算结果的合理性。	不理解电子信息工程领域数理统计的建模设计与实现方法, 未能正确分析影响设计的各种因子及计算结果的合理性。	10

<p>课程目标 3: 针对数学建模问题, 能熟练使用计算机软硬件工具进行数学模型的信息查询、实现基于模型的问题模拟和预测, 具备对新问题的分析能力、对新模型的学习能力、对新软件或仿真工具的学习使用能力, 对算法的创新能力。(支撑毕业要求指标点 5.3)</p>	<p>能应用各种优化模型, 熟悉各种仿真软件的优化建模。</p>	<p>理解各种优化模型, 能分析各种仿真软件的优化建模。</p>	<p>在教师的指导下, 基本理解各种优化模型, 基本熟悉各种仿真软件的优化建模。</p>	<p>未理解各种优化模型, 不熟悉各种仿真软件的优化建模。</p>	<p>20</p>
<p>课程目标 4: 针对具体的建模问题, 能使用多种方法或算法、多种工具进行建模、解答, 分析各种方法的优缺点。(支撑毕业要求指标点 5.3)</p>	<p>能够根据题目要求, 完成建模、仿真、求解等步骤。能应用各种仿真工具, 能根据实际题目, 查阅资料学习拓展。</p>	<p>能够根据题目要求, 完成建模、仿真、求解等步骤。理解各种仿真工具, 查阅资料自学能力稍欠缺。</p>	<p>在教师辅助下能够根据题目要求, 完成建模、仿真、求解等步骤。理解各种仿真工具, 查阅资料自学能力稍欠缺。</p>	<p>未能够根据题目要求, 完成建模、仿真、求解等步骤。未能应用各种仿真工具。</p>	<p>10</p>

<p>课程目标 5：根据全国大学生数学建模竞赛（CUMCM）和美国大学生数学建模竞赛（MCM）历年赛题，培养学生良好的团队合作精神。培养学生团队协作完成问题分析、模型建立、模型求解与检验、撰写数学建模论文的能力。（支撑毕业要求指标点 9.1）</p>	<p>能良好团队协作、完整完成论文的每一部分，建模方法具有创新性，模型求解合理，有结论，对模型有检验，论文格式规范。</p>	<p>能良好团队协作、完整完成论文的每一部分，建模方法欠缺创新性，模型求解合理，有结论，论文格式规范。</p>	<p>基本能团队协作、完整完成论文的每一部分，建模方法欠缺创新性，模型求解合理，有部分结论，论文格式基本规范。</p>	<p>没有良好的团队协作，未能完整完成论文的每一部分，模型求解合理，没有结论，论文格式欠规范。</p>	<p>20</p>
---	--	---	---	---	-----------

