

四川理工学院课程实施大纲

|  |
| --- |
| **课程名称：数学建模选讲** |
| **授课班级：全院选修课** |
| **任课教师：叶俊** |
| **工作部门：理学院** |
| **联系方式：13795580188（66633）** |

**四川理工学院 制**

2016年3月

**四川理工学院本科课程实施大纲**

**《数学建模选讲》课程实施大纲**

|  |
| --- |
| **基本信息**  课程代码：  课程名称：数学建模选讲  学 分：1  总 学 时：16  学 期：2015-2016-2  上课时间：2016年  上课地点：汇南教学楼  答疑时间和方式：课后答疑，网上答疑，电话答疑  答疑地点：N1-324  授课对象：全院选修课  任课教师：叶俊  学 院：理学院  邮 箱：yejun@suse.edu.cn  联系电话：13795580188 |

**目 录**

[1.教学理念 4](#_Toc448059107)

[2.课程描述 4](#_Toc448059108)

[2.1课程的性质 4](#_Toc448059109)

[2.2课程在学科专业结构中的地位、作用 5](#_Toc448059110)

[2.3课程的发展 5](#_Toc448059111)

[2.4学习本课程的必要性 5](#_Toc448059112)

[3．教师简介 5](#_Toc448059113)

[4．先修课程 5](#_Toc448059114)

[5．课程目标 5](#_Toc448059115)

[6．课程内容 6](#_Toc448059116)

[7.课程教学实施 8](#_Toc448059117)

[8．学生课程学习要求 20](#_Toc448059118)

[9．课程考核方式及评分规程 20](#_Toc448059119)

[10．学术诚信规定 20](#_Toc448059120)

[11．课堂规范 20](#_Toc448059121)

[12．课程资源 20](#_Toc448059122)

[13．其他必要说明（或建议） 22](#_Toc448059123)

[14．学术合作备忘录（契约） 22](#_Toc448059124)

# 1.教学理念

数学建模是一种数学的思考方法，是运用数学的语言和方法，通过抽象、简化建立能近似刻画并“解决”实际问题的一种强有力的数学手段。建立教学模型的过程，是把错综复杂的实际问题简化、抽象为合理的数学结构的过程。要通过调查、收集数据资料，观察和研究实际对象的固有特征和内在规律，抓住问题的主要矛盾，建立起反映实际问题的数量关系，然后利用数学的理论和方法去分析和解决问题。

主要理念为：

应用意识：要解决实际问题，结果、结论要符合实际；模型、方法、结果要易于理解，便于实际应用；站在应用者的立场上想问题，处理问题。

数学建模：用数学方法解决问题，要有数学模型，问题抽象出的数学模型；方法有普适性、科学性，不局限于具体问题的解决。

创新意识：建模有特点，更加合理、科学、有效、符合实际；更有普遍应用意义；不单纯为创新而创新。

我们教学的基本任务是传授数学建模的基本理论和基础知识，使学生掌握扎实的数学建模基本方法和对应用型问题的研究方法、技术和手段。同时，积极引导和鼓励创新意识，让学生具备较强的实践能力，能专业的角度，创新的解决实际问题。

# 2.课程描述

## 2.1课程的性质

数学建模选讲作为全院选修课，是大学数学课程的重要组成部分，它是在高等数学、线性代数、概率论与数理统计等课程基础上开设的重要教学环节，它将数学知识、实际问题与计算机应用有机地结合起来，旨在培养学生运用所学知识解决实际问题的意识和创新思维，激发学生学习数学的兴趣，了解数学广泛的应用领域，提高学生的综合素质和分析问题、解决问题的能力。

## 2.2课程在学科专业结构中的地位、作用

《数学建模》课程是理工类各专业的一门核心专业基础课，也是理工学科课程中理论与实践联系比较密切的主干课程之一，因而占有重要的中心地位。通过该课程的学习，要使学生系统地获得数学建模的基本知识、基本理论和方法，培养和训练学生的数学建模素质；要求学生具有熟练的计算推导能力，逻辑推理能力，空间想象能力及综合运用所学知识分析和解决实际问题的能力；同时为使学生适应现代社会奠定必要的基础。

最近十几年，随着计算机技术日新月异地发展和计算机在社会中迅速普及，数学建模变得越来越重要，它的内容在实际中的应用越来越广泛。

## 2.3课程的发展

随着科学技术和计算机的迅速发展，数学向各个领域的广泛渗透已日趋明显，数学不仅在传统的物理学、电子学和工程技术领域继续发挥着重要的作用，而且在经济、人文、体育等社会科学领域也成为必不可少的解决问题工具。数学建模能提高学生的数学素质和应用数学知识解决实际问题的能力，大力培养应用型人才。本课程是沟通实际问题与数学工具之间联系的必不可少的桥梁。

## 2.4学习本课程的必要性

数学建模是大学很多专业的一门必修基础课程。它不仅是许多相关专业和应用学科的重要工具课，而且在实际应用中也是一门很重要的基础，特别是随着当今计算机技术的快速发展，越来越显示出数学建模的作用。

# 3．教师简介

叶俊，男，1980年9月出生，硕士，理学院教师，主要研究方向：信息安全。

# 4．先修课程

建议先修高等数学、运筹学、微分方程等课程

# 5．课程目标

通过本课程的学习，要使学生能够针对实际问题进行适当的假设、建立数学模型、优化数学模型、利用各种方法求解模型，初步具备撰写数学建模论文的能力，培养学生良好的思考习惯，提高学生的合作、交流与创新能力以及应用数学知识解决实际问题的能力。

# 6．课程内容

课程的内容概要：主要讲授数学模型的建立，初等模型，简单的优化模型，数学规划模型，微分方程模型。

教学重点：对实际问题的分析；模型的合理假设；数学工具的恰当应用；模型的建立；模型的求解；模型结果的合理解释及模型的应用。

教学难点：对实际问题的分析；模型的合理假设与模型的应用。

学时安排：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章节名称 | 学时 | 内容安排 |
| 第一章 建立数学模型 | 4 | 数学建模的意义和方法 |
| 第二章 初等模型 | 4 | 初等模型建模方法与举例 |
| 第三章 简单优化模型 | 3 | 优化模型的思想方法与步骤及举例 |
| 第四章 数学规划模型 | 3 | 数学规划模型的一般意义与数学规划模型 |
| 第五章 微分方程模型 | 2 | 微分方法简介，微分方程模型方法与举例 |
|  |  |  |
| 总学时 | 16 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 讲课（教学大纲分章和题目的名称） | 讲课学时 | 习题课、  课堂讨论、测验（写明题目） | 实习名称（写明题目、数量） | 课堂作业数 | 课外作业数 | 作图、课程设计的名称、数量等 |
| 1. **建立数学模型** | 3 |  |  | 1 | 2 |  |
| 1. 从现实到数学模型 |  |  |  |  |  |  |
| 1. 数学建模 |  |  |  | 2 | 2 |  |
| 1. 建模示例 |  |  |  |  |  |  |
| 1. 建模的基本方法及步骤 | 1 |  |  | 1 | 1 |  |
| 1. 模型的特点和分类 |  |  |  |  |  |  |
| 1. 建模的能力培养 |  |  |  |  |  |  |
| 1. **初等模型** | 2 |  |  | 1 | 1 |  |
| 1. 公平的席位分配 |  |  |  |  |  |  |
| 1. 双层玻璃的功效 |  |  |  |  |  |  |
| 1. 汽车刹车距离 | 2 |  |  |  |  |  |
| 1. 扬帆远航 |  |  |  |  |  |  |
| 1. **简单的优化模型** | 3 |  |  | 1 | 1 |  |
| 1. 存储模型 |  |  |  |  |  |  |
| 1. 生猪的出售问题 |  |  |  |  |  |  |
| 1. 森林救火 |  |  |  |  |  |  |
| 1. **数学规划问题** | 3 |  |  | 1 | 1 |  |
| 第一节 奶制品的生产与销售 |  |  |  |  |  |  |
| 第二节 自来水运送与货机运装 |  |  |  |  |  |  |
| * 1. **微分方程模型** | 2 |  |  |  |  |  |
| 1. 传染病模型 |  |  |  |  |  |  |

# 7.课程教学实施

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 章 节  名 称 | | 第1章 建立数学模型 | | | |
| 课 程  类 型 | | 理论课（√）；实验课（ ）；实习（ ）；课程设计（ ）  习题课（ ）；其它（ ） | 教学  时数 | | 4 |
| 教学目的及要求 | | **1．目的**  掌握建立数学模型的方法及步骤  **2．基本要求**  通过示例学习数学模型的特点、建模方法及步骤 | | | |
| 教 学 内 容 提 要 | | | | 备注 | |
| **1.1 从现实对象到数学模型**  航行问题建立数学模型的基本步骤  模型是为了一定目的，对客观事物的一部分，进行简缩、抽象、提炼出来的原型的替代物。  模型集中反映了原型中人们需要的那一部分特征。  数学模型是对于一个现实对象，为了一个特定目的，根据其内在规律，作出必要的简化假设，运用适当的数学工具，得到的一个数学结构。  **1.2数学建模的重要意义**  数学建模作为用数学方法解决实际问题的第一步，越来越受到人们的重视。  **1.3数学建模示例**  椅子能在不平的地面上放稳吗  日常生活中，椅子若不能在地面上放稳（三只脚着地），一般来说，只需挪动几次即可放稳（四支脚着地）。  商人们怎样安全过河  三名商人个带一个随从过河，船最多人容纳两人，但在河的任一岸，一旦随从的人数多于商人人数，随从就会杀人越货。怎样过河是由商人掌握，那么应该怎么过河呢？（不区分随从属于哪个商人）  推广：人狗鸡米过河问题 , 夫妻过河问题  **1.4数学建模的方法和步骤**  机理分析：根据对客观事物特性的认识，找出反映内部机理的数量规律。  测试分析：将对象看作“黑箱”,通过对量测数据的，统计分析，找出与数据拟合最好的模型。  二者结合：用机理分析建立模型结构，用测试分析确定模型参数。  机理分析没有统一的方法，主要通过实例研究(Case Studies)来学习。以下建模主要指机理分析。  **1.5数学模型的特点和分类**  数学模型的逼真性和可行性、非预制性、渐进性、条理性、强健性、技艺性、可转移性、局限性  根据应用领域、数学方法、表现特性、建模目的、了解程度对模型分类  **1.6数学建模能力的培养**  学习、分析、评价、改进别人作过的模型  亲自动手，认真作几个实际题目 | | | | 2学时  2学时 | |
| 教学重点  、  难点  及  处理 | 教学重点  三个示例的学习  数学建模的方法和步骤  教学难点  实例分析，掌握建模步骤  难点处理  实例分析，特别注重实际问题翻译成数学问题 | | | | | |
| 讨论  、  练习  、  作业 | 讨论、练习  (1)巧分蛋糕问题  (2)在1.3节“椅子能在不平的地面上放稳吗”的假设条件中，将四角的连线呈正方形改为长方形，其余不变，试构造模型并求解  作业  教材（姜启源，谢金星，叶 俊. 数学模型（第四版）. 北京：高等教育出版社，2011） PP. 22-23 3(5), 5 | | | | | |
| 教学手段 | 多媒体课堂讲授与讨论相结合 | | | | | |
| 教学实施小结 | 以实例引导、培养学生的动手建模努力非常必要，又有利于学生尽快联系已学知识 | | | | | |
| 参考资料 | [1] 谭永基, 蔡志杰. 数学模型(第2版). 复旦大学出版社，2011.  [2] 任善强，雷鸣. 数学模型. 重庆：重庆大学出版社，1998.  [3] 韩中庚. 数学建模方法及其应用. 北京：高等教育出版社，2009.  [4] 李学文, 李炳照, 王宏洲. 数学建模优秀论文精选与点评. 清华大学出版社. 2011. | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 章 节  名 称 | | 第2章 初等模型 | | | |
| 课 程  类 型 | | 理论课（√）；实验课（ ）；实习（ ）；课程设计（ ）  习题课（ ）；其它（ ） | 教 学  时 数 | | 4 |
| 教学目的及要求 | | **1.目的**  掌握不同方法建模  **2.基本要求**  理解掌握不同方法建模的基本特点  能运用所学知识建立数学模型，并对模型进行综合分析 | | | |
| 教 学 内 容 提 要 | | | | 备注 | |
| **2.1 公平的席位分配**  A，B两方分席位，设A方有P个人，B有P个人，占有席位分别是n和 n，每个席位代表人数分别为，。当且仅当=时候才公平，而，则比值大的一方更吃亏。  **2.2双层玻璃窗的功效**  热传导定律  通过对热量Q流失的描述来认识双层玻璃窗的功效。   * 1. 热量在传播过程中，没有对流，只有传导，两层玻璃之间的空气流动；   2. 室内T与室外T保持不变，热传导过程也稳定；   3. 玻璃材料均匀，热传导系数为常数。   双层玻璃窗与同样多材料的单层玻璃窗相比，可减少97%的热量损失。但是，双层窗的功效不会如此之大  **2.3汽车刹车距离**  判断 “2秒准则” 与 “车身”规则是否一样  制定规则的目的：为了后车急刹车时，不致于撞上前车。  培训规则不同于两秒规则  刹车距离=反应距离+制动距离  将“2秒准则”修订为“七秒准则”  **2.4启帆远航**  海上吹着东风（BA），船要从A 点驶向正东的B点，借风力，船应先向东北向前进，再向东南方向前进才能到B点。问起航时，航向，帆的朝向为多少时船才能尽快到达B点？  解决帆船如何在逆风的情况下如何快速到达指定地点  通过物理学中力的分解，帆船迎风面的面积比，结合极值问题来解决此类实际问题  考虑静态模型与动态模型的区别 | | | | 2学时  2学时 | |
| 教学重点  、  难点  及  处理 | 教学重点  掌握不同方法建模的基本特点  实例分析，掌握建模方法  教学难点  将各种初等问题转化为数学问题及建立模型  难点处理  结合实际问题背景，分析并引导解决难点 | | | | |
| 讨论  、  练习  、  作业 | 讨论、 练习  教材P55—57 1(3) 公平的席位分配  4(2) 、7  作业  教材P55—57 3、9、16、17 | | | | |
| 教学手段 | 多媒体课堂讲授与讨论相结合 | | | | |
| 教学实施小结 | 对初等模型多开展讨论式教学，更有利于学生的主动学习 | | | | |
| 参考资料 | [1] 贺昌政，梁元弟. 数学模型导论. 成都：成都科技大学出版社，1997.  [2] Giordano F.R., Weir M.D. and Fox W.P.. A first Course in Mathematical Modeling. Books/Cole, 2003.  [3] 谭永基, 蔡志杰. 数学模型(第2版). 复旦大学出版社，2011. | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 章 节  名 称 | | 第3章 简单的优化模型 | | | |
| 课 程  类 型 | | 理论课（√）；实验课（ ）；实习（ ）；课程设计（ ）  习题课（ ）；其它（ ） | 教 学  时 数 | | 3 |
| 教学目的及要求 | | **1.目的**  掌握优化思想建模的方法  **2.基本要求**  了解优化思想建模的基本理论  深刻理解优化思想的基本特点和步骤 | | | |
| 教 学 内 容 提 要 | | | | 备注 | |
| **3.1存贮模型**  建立静态优化模型的关键之一是根据建模目的确定恰当的目标函数，求解静态优化模型一般用微分法  建立生产周期、产量与需求量、准备费、贮存费之间的关系  离散问题连续化  不允许缺货的存贮模型，允许缺货的存贮模型  **3.2生猪的出售时机**  投入资金使生猪体重随时间增加，出售单价随时间减少，故存在最佳出售时机，使利润最大  敏感性分析：生猪价格每天的降低量g增加1%，出售时间提前3%  强健性分析：保留生猪直到利润的增值等于每天的费用时出售  **3.3森林救火**  森林失火后，要确定派出消防队员的数量。  队员多，森林损失小，救援费用大；  队员少，森林损失大，救援费用小。  综合考虑损失费和救援费，确定队员数量。  关键是对时刻t森林烧毁面积作出合理的简化假设。 | | | | 3学时 | |
| 教学重点  、  难点  及  处理 | 教学重点  优化思想建模的基本理论  教学难点及处理  优化思想的基本特点和步骤  难点处理  通过实际问题之背景，充分用微分法解决优化模型的建立 | | | | |
| 讨论  、  练习  、  作业 | 讨论  如何得到最优价格问题中的参数*a, b*  练习  （1）推广消费者均衡问题到 *m* ( > 2) 种商品的情况  （2）教材P79 2  作业  教材 P79—80 1、3、4、7 | | | | |
| 教学手段 | 多媒体课堂讲授与讨论相结合 | | | | |
| 教学实施小结 | 结合实际中的简单优化问题教学和讨论，将更有利于学习本章 | | | | |
| 参考资料 | [1] 姜启源//谢金星. 数学建模案例选集. 高等教育出版社，2006.  [2] 费培之，程中瑗. 数学模型实用教程. 成都：四川大学出版社，1998.  [3] 谭永基, 蔡志杰. 数学模型(第2版). 复旦大学出版社，2011. | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 章 节  名 称 | | 第4章 数学规划模型 | | | |
| 课 程  类 型 | | 理论课（√）；实验课（ ）；实习（ ）；课程设计（ ）  习题课（ ）；其它（ ） | 教 学  时 数 | | 3 |
| 教学目的及要求 | | 1.目的  如何运用数学规划模型的建立并求解  2.基本要求  理解数学规划模型的一般意义  深刻理解线性规划模型的基本特点，能读懂软件解的结果  能结合计算机软件解决优化模型和线性规划模型 | | | |
| 教 学 内 容 提 要 | | | | 备注 | |
| **4.1奶制品的生产与销售**  实际问题中的优化模型  数学规划包括线性规划、非线性规划、整数规划等  针对“加工奶制品的生产计划”和“奶制品的生产销售计划”  分别制订生产计划，使每天获利最大。  Lindo Lingo 软件使用  **4.2自来水输送与货机装运**  应如何分配水库供水量，公司才能获利最多  若水库供水量都提高一倍，公司利润可增加到多少  如何装运，使本次飞行获利最大 | | | | 3学时 | |
| 教学重点  、  难点  及  处理 | 教学重点  (1)深刻理解线性规划模型的基本特点，能读懂软件解的结果  (2)模型的建立和结果的分析  教学难点  (1)能结合计算机软件解决优化模型和线性规划模型  (2)灵敏性分析和影子价格  难点及处理  (1)LINDO求解整数线性规划模型  (2)LINGO求解整数非线性规划模型 | | | | |
| 讨论  、  练习  、  作业 | 讨论、 练习  (1)运输问题的扩展  (2)教材P135 8  作业  教材P130—135 2、3、6 | | | | |
| 教学手段 | 多媒体课堂讲授与讨论相结合 | | | | |
| 教学实施小结 | 如果结合LINDO、LINGO等软件，适当进行上机实验，效果会更好 | | | | |
| 参考资料 | [1] 姜启源//谢金星. 数学建模案例选集. 高等教育出版社，2006.  [2]任善强，雷鸣. 数学模型. 重庆：重庆大学出版社，1998.  [3] 谭永基, 蔡志杰. 数学模型(第2版). 复旦大学出版社，2011. | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 章 节  名 称 | 第5章 微分方程模型 | | | |
| 课 程  类 型 | 理论课（√）；实验课（ ）；实习（ ）；课程设计（ ）  习题课（ ）；其它（ ） | 教 学  时 数 | | 2 |
| 教学目的及要求 | 1.目的  掌握微分方程方法建模  2. 基本要求  (1)熟练掌握微分法建模方法  (2)能运用本章方法分析解决问题 | | | |
| 教 学 内 容 提 要 | | | 备注 | |
| **5.1传染病模型**  动态模型的特性  微分方程建模的建立  （1）若有效接触的是病人，则不能使病人数增加  （2）区分已感染者(病人)和未感染者(健康人)  （3）传染病无免疫性——病人治愈成为健康人，健康人可再次被感染  （4）传染病有免疫性——病人治愈后即移出感染系统 | | | 2学时 | |

|  |  |
| --- | --- |
| 教学重点  、  难点  及  处理 | 教学重点、难点  熟练掌握微分法建模方法。  难点处理  借助变化率及对时间改变量取极限。 |
| 讨论  、  练习  、  作业 | 讨论、 练习  （1）教材P175 16  作业  教材P173—174 1、9 |
| 教学手段 | 多媒体课堂讲授与讨论相结合 |
| 教学实施小结 | 需加强微积分、常微分方程等基础知识的复习和引导 |
| 参考资料 | [1] 唐焕文，贺明峰. 数学模型引论（第二版）. 北京：高等教育出版社，2001.  [2] 姜启源//谢金星. 数学建模案例选集. 高等教育出版社，2006.  [3] 谭永基, 蔡志杰. 数学模型(第2版). 复旦大学出版社，2011. |

# 8．学生课程学习要求

8.1学生自学的要求：

1．按老师指定内容自学（课前预习、课后复习）

2．按自己实际学习状况自学

8.2课外阅读的要求：

建模课程更多需要的是平时练习，在课余时间应该多观察、多思考，多想想如何解决实际问题。

8.3课堂讨论的要求

积极思考，积极提问，积极回答

# 9．课程考核方式及评分规程

本门功课采取平时成绩+卷面成绩综合评分的形式

依据四川理工学院相关规定进行，具体成绩计算方式如下：

平时成绩（30%）：出勤（迟到，早退，缺席等）、作业、课堂讨论及回答问题表现等

卷面成绩（70%）：以试卷分数的70%记入总成绩

# 10．学术诚信规定

10.1考试违规与作弊

严格遵守并执行学校《学生手册》

10.2学术剽窃等

遵守知识产权，除非教师有特别要求，否则所有的作业、论文等都应学生自己完成。

# 11．课堂规范

11.1课堂纪律

遵守学校学生手册和行为规范。

11.2课堂礼仪

课堂教学是人才培养的重要环节，课堂是大学生接受教育的神圣殿堂。良好的课堂行为规范，是大学生素质的重要体现，是大学生良好精神风貌的重要体现，是高校学风建设的关键。

（1）学生应认真完成每一堂课的各个教学环节，至少提前十分钟到达上课地点；

（2）学生应自觉遵守和维护课堂纪律，上课期间应关闭手机、MP3等通讯和娱乐设备；禁止在教室内及附近大声喧哗；

（3）为保证一个清新的课堂教学环境，不得携带食物、饮料等进入课堂食用，不得在教室内吸烟；

（4）学生在课堂上应举止言行得体，不得有不文明的言语和举动；男女同学之间交往应得体，不得在课堂内表现出不雅言行；

（5）学生在课堂上应尊重老师，未经老师许可，不得随意进出教室或做出其他不雅举止，课间值日生应主动为老师擦黑板；

（6）为保持清洁的教学环境，学生应自觉维护教室内及走廊卫生，不得在课桌、教室墙壁等处涂抹刻画，不得在教室及走廊随地吐痰或乱扔杂物；

（7）学生应保持良好的个人形象，自觉遵守作息时间，保证上课精力充沛、精神饱满，禁止上课睡觉；课堂着装应得体，不得穿拖鞋、背心上课，不宜过度暴露。

（8）学生应根据课程教学安排认真完成课前预习、课堂笔记、课后作业。课堂上应积极参与讨论，认真回答问题，不做与课堂教学无关的事情。

（9）严格按课程表出勤，不迟到，不早退。认真对待教师课堂考勤，答到时应举手示意，声音响亮，不得替他人答到。

（10）不得旷课，因病因事不能正常出勤者应履行有关请假手续

# 12．课程资源

12.1教材与参考书：以教师提供的参考书为准

数学模型，第4版，姜启源等编，北京：高等教育出版社， 2012.

韩中庚. 数学建模方法及其应用. 北京：高等教育出版社，2009.

李学文, 李炳照, 王宏洲. 数学建模优秀论文精选与点评. 清华大学出版社. 2011.

12.2专业学术专著：教师提供相关资源，学生根据自己实际情况自由选择参阅

叶其孝主编，大学生数学建模竞赛辅导教材（二），湖南教育出版社，1997.

叶其孝主编，大学生数学建模竞赛辅导教材（三），湖南教育出版社，1998

叶其孝等，大学生数学建模竞赛辅导教材（四），湖南教育出版社，2001.

12.3专业刊物：教师提供相关资源，学生根据自己实际情况自由选择参阅

D. Burghes, 数学建模 - 来自英国四个行业中的案例研究，叶其孝、吴庆宝译，世界图书出版公司，1997.

叶其孝主编， 数学建模教育与国际数学建模竞赛，《工科数学》杂志社，1994.

12.4网络课程资源：教师提供相关资源，学生根据自己实际情况自由选择参阅

可上网查询有关数学建模网站。如中国数学建模网站，美国数学建模网站，北峰数模网等。获取全国数学建模和国际数学建模参赛信息，历年赛题及相关资料。

12.5课外阅读资源：教师提供相关资源，学生根据自己实际情况自由选择参阅

组合数学基础，孙世新 ，电子科大出版社， 1992.3；

图论及其应用，卢开澄等著，清华大学出版社， 1995.1;

姚恩瑜，何勇，陈仕平，数学规划与组合优化，浙江大学出版社，2001

# 13．其他必要说明（或建议）

无

# 14．学术合作备忘录（契约）

阅读课程实施大纲，理解其内容

同意遵守课程实施大纲中阐述的标准和期望