

## 《数学建模》课程教学大纲

课程英文名	Mathematical Modeling				
课程代码	B0714160	课程类别	专业课	课程性质	必修
学 分	2.0		总学时数	32	
开课学院	理学院		开课基层教学组织	数学建模教学团队	
面向专业	全校理、工、经、管、文等各专业		开课学期	第 1、2、3、4 学期	

### 一、 课程目标

《数学建模》课程是作为联系数学与实际问题的桥梁，是数学在各个领域广泛应用的媒介，是数学理论知识和应用能力共同提高的最佳结合点。它是继本科生高等数学、工程数学之后为了提高运用数学知识解决实际问题的基本技能，是工、理、经、管各专业的一门专业任选课，是培育和训练综合能力所开设的一门新学科。本课程主要介绍数学建模绪论、初等模型、微分法建模，微分方程建模，线性规划建模，整数规划建模，动态规划建模，网络优化方法建模初步，概率模型与随机模拟，多元统计方法建模，时间序列建模。使学生初步掌握将实际问题建立模型的基本方法。培养求解问题的数学思维、建模能力、逻辑推理能力和基本科学研究素养，激发学生社会责任心，培养和提升家国情怀与文化自信。

通过理论教学和实践练习，让学生达到如下五个课程教学目标：

**课程目标 1：**用数学语言描述实际现象，并综合应用数学知识对问题进行分析处理。

**课程目标 2：**通过数学推导计算实现简化分析，利用数学方法和计算机解决实际问题。

**课程目标 3：**深刻把握信息、查阅资料、获取知识，撰写学术论文。

**课程目标 4：**通过研讨与创新，交流与协作，培养学生的团队合作精神。

**课程目标 5：**引导和树立正确世界观、人生观、价值观，确立为建设有中国特色社会主义而奋斗的政治方向。借助数模知识、基于设计数模方法的案例问题等,将知识传授与价值引领相结合,引导学生正确做人做事做学问，助力学生的全面发展。

### 二、 课程目标与毕业要求对应关系

作为面向全校多个专业的公共课通识课程，因各专业毕业要求各异，故此不做描述。

### 三、 课程目标与教学内容和方法的对应关系

《数学建模》课程目标与教学内容和方式的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

教学内容	教学方法					
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1. 建模绪论	讲授		●			●
2. 初等优化模型	讲授、案例分析	●	●	●		●
3. 微分法建模	讲授课题报告与讨论、点评	●	●	●	●	●
4. 微分方程建模	讲授、案例分析		●	●		●
5. 数学规划建模	讲授、课题报告与讨论、点评	●	●	●	●	●
6. 网络优化方法建模	讲授、案例分析		●	●		●
7. 多元统计模型	讲授、课题报告与讨论、点评		●	●	●	●
8. 时间序列模型	讲授、案例分析		●	●		●

该课程详细教学内容和方法如下所述。

#### 1. 建模绪论

##### (1) 主要内容

数学建模由来，从现实对象到数学模型，数学建模的重要意义，数学建模的方法和步骤，数学模型的特点和分类。

**思政融入点 1：**通过近几年国内数模竞赛发展及我校数学建模团队成绩，鼓励团队协作、共同进步，培养刻苦钻研和拼搏精神，让后通过优秀论文的赏析进一步提升学习兴趣。

##### (2) 教学方法与要求

教学方法：课堂讲授为主。

1. 教学要求：了解数学模型与数学建模过程；了解数学建模由来、数学建模竞赛及要求的基本数学方法。了解数学模型的分类，了解数学模型的特点、功能，了解数学建模的步骤与建模过程。

##### (3) 重点难点

重点：数学建模的概念、建模过程描述； 难点：数学建模的基本方法和步骤。

#### 2. 初等优化模型

##### (1) 主要内容

代数方法建模、图解法建模和初等概率建模方法等，具体案例：商人们怎样安全过河，最佳存款问题，城市污水治理规划问题与合作对策方法与应用，Dürer 魔方等。‘田忌赛马’、丁渭修皇宫、沈括运粮、《孙子兵法》与运筹学命名及发展历史。

**思政融入点 2：**通过介绍我国古代运筹学思想,并论述其间的运筹学原理，让当代学生意识到中国古代文化的博大精深，增强其民族自豪感。

##### (2) 教学方法与要求

教学方法：课堂讲授、案例分析为主，课堂提问、讨论为辅。

教学要求：掌握类比方法、图解法、定性分析方法及机理分析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。

### (3) 重点难点

重点：机理分析方法建模，代数法建模技巧；难点：机理分析方法建模。

## 3. 微分法建模

### (1) 主要内容

蚂蚁逃跑问题，存贮问题，路灯安置优化问题，2006C 题：易拉罐的优化设计，2010C 题：输油管的布置。

### (2) 教学方法与要求

教学方法：课堂讲授、案例分析为主，课堂提问与讨论为辅。

教学要求：掌握利用导数、微分方法建模的思想方法，能解决静态连续问题。

### (3) 重点难点

重点：微分方法建模的思想；难点：建立静态连续问题模型。

## 4. 微分方程建模

### (1) 教学内容

微分方程建模方法与特点，铅球的投掷问题，檐沟问题，人口预测和控制，传染病模型。介绍微分方程的起源、发展历史和应用。

**思政融入点 3：**通过介绍牛顿、莱布尼兹、伯努利、欧拉、傅里叶、庞加莱、达朗贝尔、拉格朗日、李雅普诺夫、伯克霍夫等众多著名学者对微分方程的卓越贡献，教育当代大学生努力学习，践行实事求是、求真务实、开拓创新的科学精神。

### (2) 教学方法与要求

教学方法：课堂讲授、案例分析为主，安排课题报告与讨论、及点评。

教学要求：掌握微分方程建模方法与特点，了解人口预测和控制模型、传染病模型等经典微分方程模型。

### (3) 重点难点

重点：微分方程建模的思想、方法、步骤和技巧；难点：微分方程方法建模。

## 5. 数学规划建模

### (1) 主要内容

线性规划、整数规划的 LINGO 求解程序，LINGO 与 MATLAB 计算线性规划与整数规划的程序比较以及计算方法比较，线性规划、整数规划、0-1 整数规划建模案例，线性规划灵敏度分析输出数据的读取。线性规划对偶问题及灵敏度分析原理及意义，运输问题模型及其应用案例，运输问题模型的拓展案例，整数运输问题；整数规划模型及其分支定界算法；经典指派问题模型与匈牙利法，指派问题的拓展应用。

### (2) 教学方法与要求