

课程整体教学设计

一、课程简介

表 1 课程基本信息表

| | | |
|------------------|---------------|--------|
| 课程名称: 数学建模 | | |
| 课程代码: 300190 | 学分: 2 | 学时: 32 |
| 授课时间: 第二学年第一、二学期 | 授课对象: 全校学生 | |
| 课程类型: 理论课 | 课程性质: 通识教育选修课 | |
| 先修课程: 高职数学 | 后续课程: 专业课 | |

数学建模是面向全校学生开设的 1 门通识教育课程, 适合各专业各年级学生, 不涉及深奥的数学知识, 用通俗的语言、生动的实例呈现数学的思想、方法、基本体系及其对人类、自然及社会的影响。

德国著名数学家 Eberhard Zeidler 认为, 是数学让人们获得了远远超出日常经验之外的知识。数学本身是人类对事物特征和发展规律的一种高度抽象的总结和归纳, 具有严谨的逻辑、清晰的条理, 讲求对事物进行有理有据的分析和论证, 因此可以帮助受教育者潜移默化地形成缜密、理性的思维方式。另一方面, 数学还可以帮助人们破除日常生活中形成的诸多不正确“经验”, 科学、理性地看待工作、生活中接触到的事物, 从而有效提升人群的科学素质。

数学建模是用数学的语言和工具表述、分析和求解现实世界中的实际问题, 特别强调要将最终得到的解决方案回归实际问题、检验是否有效地解答了原问题, 是数学联接应用领域的桥梁和道路, 在数学学科中占有特殊重要的地位。

这门课的目的在于介绍大学数学课程的主要内容及其在现实世界的实际背景, 帮助人们运用数学观点来观察感兴趣的问题, 帮助大学生了解“学数学”的重要性, 初步掌握“用数学”的基本方法, 并为有志于开展科研创新活动的同学提供训练的机会, 为准备参加数学建模竞赛活动的同学提供一些基础引导。以实际问题为载体, 将数学建模、数学知识、数学软件和计算机应用有机地结合起来, 对于培养大学生发现问题、提出问题、分析问题和应用数学知识、通过数学软件解决实际问题的能力具有重要的作用。

二、课程目标设计

总体目标:

通过本课程的学习，使学生了解初等数学模型、数学规划模型、线性代数模型、微积分模型、图论模型、概率模型、统计模型，理解数学建模的“实践-理论-实践”的科学方法论，掌握数学建模的“提出问题-分析问题-建立模型-模型求解-结果分析-模型改进”的过程，感受数学建模的美、数学建模的思政观，培养和提高高职青年科学的数学思维、逻辑推理能力，养成社会主义核心价值观。为学生学习后继课程，拓宽数学应用面及技术应用创新提供必要的基础；为学生进行科学研究和实际工作提供了适用的数学方法和计算手段。

知识目标：

1. 了解数学建模的概念，掌握数学建模的基本步骤，知道数学建模竞赛的组织形式；
2. 了解代数方程、三角函数等初等数学建模的部分案例，理解建模过程；
3. 了解数学规划建立数学模型的部分案例，理解建模过程；
4. 了解线性代数建立数学模型的部分案例，掌握建模步骤；
5. 了解微积分建立数学模型的部分案例，掌握建模步骤；
6. 了解图论建立数学模型的部分案例，掌握建模步骤；
7. 了解概率建立数学模型的部分案例，掌握建模步骤；
8. 了解统计建立数学模型的部分案例，掌握建模步骤。

能力目标：

1. 概念互译能力：会将实际问题相关概念与数学概念相互转换；
2. 模型构建能力：会将实际问题转换成数学问题，并构建出数学模型；
3. 数学计算能力：会计算实际问题的数学模型的数学解；
4. 解释能力：会将数学解转换成实际问题的解决方案；
5. 迁移能力：会将一个实际问题的解决过程迁移转换成其它问题的解决方案；

思政价值目标：

1. 培养高职青年热爱科学、探索未知、科学严谨、认真实干的个人层面的科学素养。
2. 培养高职青年民族自豪感的国家层面的爱国观。

3. 培养高职青年关心国家政策、社会发展、科技创新的社会层面的社会观。

三、课程内容设计：

| 序号 | 模块（或子模块）名称 | 学时 |
|-----|------------|----|
| 1 | 初等模型 | 4 |
| 2 | 数学规划模型 | 6 |
| 3 | 线性代数模型 | 2 |
| 4 | 微积分模型 | 6 |
| 5 | 图论模型 | 4 |
| 6 | 概率模型 | 4 |
| 7 | 统计模型 | 2 |
| 8 | 首末次课 | 4 |
| 合 计 | | 32 |

四、教学内容及要求

| 序号 | 教学项目 | 教学内容 | 教学要求 | 活动设计建议 |
|----|--------|---|---|--|
| 1 | 初等模型 | 1. 门当户对问题 2. 高跟鞋的高度 3. 双层玻璃散热问题 4. 椅子着地问题 5. 复利模型 | 1. 了解校园贷情境 2. 理解复利模型 3. 理解门当户对问题 4. 理解高跟鞋的高度问题 5. 掌握数学建模过程 6. 挖掘思政元素 | 1. 课前线上阅读双层玻璃散热问题和椅子着地问题，课上分享阅读体会 2. 现实情境引入问题 3. 学生探讨问题 4. 教师引导学生建立模型 5. 求解及分析 6. 师生探讨思政观 |
| 2 | 数学规划模型 | 1. 运输问题 2. 下料问题 3. 指派问题 4. 装箱问题 5. 生产计划 | 1. 了解案例情境 2. 理解下料问题模型 3. 理解生产计划问题 | 1. 课前线上阅读运输问题和装箱问题，课上分享阅读体会 2. 现实情境引入问题 3. 学生探讨问题 4. 教师引导学生建立模型 |

| | | | | |
|---|--------|---|---|--|
| | | 问题 | <ol style="list-style-type: none"> 4. 理解指派问题 5. 掌握数学建模过程 6. 挖掘思政元素 | <ol style="list-style-type: none"> 5. 求解及分析 6. 师生探讨思政观 |
| 3 | 线性代数模型 | 1. 手机定位问题 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解出门找路情境 2. 理解全球定位系统 3. 理解手机定位模型 4. 掌握数学建模过程 5. 挖掘思政元素 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 课前线上阅读美国、俄罗斯、欧洲和中国的全球定位系统，课上分享阅读体会 2. 现实情境引入问题 3. 学生探讨问题 4. 教师引导学生建立模型 5. 求解及分析 6. 师生探讨思政观 |
| 4 | 微积分模型 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 人口增长问题 2. 传染病问题 3. 火箭的三级结构问题 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解三孩情境 2. 理解人口增长模型 3. 理解传染病模型 4. 理解火箭三级结构问题 5. 掌握数学建模过程 6. 挖掘思政元素 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 课前线上阅读三孩政策，课上分享阅读体会 2. 现实情境引入问题 3. 学生探讨问题 4. 教师引导学生建立模型 5. 求解及分析 6. 师生探讨思政观 |
| 5 | 图论模型 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 谷歌的商业法宝 2. 旅行售货员问题 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解谷歌的搜索功能 2. 理解 PageRank 模型 3. 理解旅行售货员问题 4. 掌握数学建模过程 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 课前线上体验谷歌的搜索功能，课上分享体会 2. 现实情境引入问题 3. 学生探讨问题 4. 教师引导学生建立模型 5. 求解及分析 6. 师生探讨思政观 |

| | | | | |
|---|------|-------------------------------------|--|---|
| | | | 程 | |
| | | | 5. 挖掘思政元素 | |
| 6 | 概率模型 | 食堂的人气排序问题 传送系统的效率 | 1. 了解食堂人气情境 2. 理解人气模型 3. 理解传送系统的效率问题 4. 掌握数学建模过程 5. 挖掘思政元素 | 1. 课前线上阅读人气排名问题, 课上分享阅读体会 2. 现实情境引入问题 3. 学生探讨问题 4. 教师引导学生建立模型 5. 求解及分析 6. 师生探讨思政观 |
| 7 | 统计模型 | 刀具的寿命问题 牙膏的销售量问题 | 1. 了解刀具的质量研究情境 2. 理解寿命模型 3. 理解销量问题 4. 掌握数学建模过程 5. 挖掘思政元素 | 1. 课前线上阅读运输问题和装箱问题, 课上分享阅读体会 2. 现实情境引入问题 3. 学生探讨问题 4. 教师引导学生建立模型 5. 求解及分析 6. 师生探讨思政观 |
| 8 | 首末次课 | 数学建模是什么 学习数学建模的意义 数学建模竞赛及赛题选讲 | 1. 了解数学建模是什么、为什么学数学建模、怎么学数学建模 2. 了解全国大学生数学建模竞赛 3. 挖掘思政元素 | 1. 课前线上观看李大潜教授的访谈, 课上分享阅读体会 2. 师生探讨思政观 |

五、教学安排

| 模块 | 周次 | 学时 | 项目(任务) | 教学方法手段 | 教学场所 |
|----|----|----|--------|----------------|-------|
| 8 | 1 | 2 | 第一次课 | 线上线下混合探讨学习、讲练结 | 多媒体教室 |

| | | | | | |
|---|----|---|-----------------|-------------------------|-------|
| | | | | 合 | |
| 1 | 2 | 2 | 复利模型 | 线上线下混合探 讨学习、讲练结 合 | 多媒体教室 |
| 1 | 3 | 2 | 门当户对问题 高跟鞋问题 | 线上线下混合探 讨学习、讲练结 合 | 多媒体教室 |
| 2 | 4 | 2 | 下料问题 | 线上线下混合探 讨学习、讲练结 合 | 多媒体教室 |
| 2 | 5 | 2 | 生产计划问题 | 线上线下混合探 讨学习、讲练结 合 | 多媒体教室 |
| 2 | 6 | 2 | 指派问题 | 线上线下混合探 讨学习、讲练结 合 | 多媒体教室 |
| 3 | 7 | 2 | 手机定位问题 | 线上线下混合探 讨学习、讲练结 合 | 多媒体教室 |
| 4 | 8 | 2 | 人口增长问题 | 线上线下混合探 讨学习、讲练结 合 | 多媒体教室 |
| 4 | 9 | 2 | 传染病问题 | 线上线下混合探 讨学习、讲练结 合 | 多媒体教室 |
| 4 | 10 | 2 | 火箭三级结构问题 | 线上线下混合探 讨学习、讲练结 合 | 多媒体教室 |
| 5 | 11 | 2 | 谷歌的商业法宝 | 线上线下混合探 | 多媒体教室 |

| | | | | | |
|---|----|---|-------------------|-----------------|-------|
| | | | | 讨学习、讲练结合 | |
| 5 | 12 | 2 | 旅行售货员问题 | 线上线下混合探讨学习、讲练结合 | 多媒体教室 |
| 6 | 13 | 2 | 食堂人气排序问题 | 线上线下混合探讨学习、讲练结合 | 多媒体教室 |
| 6 | 14 | 2 | 传送系统的效率 | 线上线下混合探讨学习、讲练结合 | 多媒体教室 |
| 7 | 15 | 2 | 刀具寿命问题 牙膏销售量问题 | 线上线下混合探讨学习、讲练结合 | 多媒体教室 |
| 8 | 16 | 2 | 最后一次课 | 线上线下混合探讨学习、讲练结合 | 多媒体教室 |

六、课程评价

实施过程考核与课程结束考查相结合；课堂上考核和课堂下考核相结合。课程结束后，学生得到的总评成绩由以下两方面构成：出勤、课堂提问、阅读平台资源分享体会 50%；期末作业 50%。

七、教学材料

（一）教材选用及参考资料

教材：本课程无固定教材。教师根据授课内容安排，选择贴近学生实际情况与现实生活的授课材料。在教学内容的处理上，教师以“强化应用”为重点，遵循以“应用为目的，理论必须够用”的原则。授课材料主要来源见参考资料。

参考资料：

[1] 颜文勇. 数学建模. 北京：高等教育出版社，2011.

[2] 姜启源. 数学模型（第4版）. 北京：高等教育出版社，2011.

[3]韩中庚. 数学建模实用教程. 北京: 高等教育出版社, 2012.

[4]郭培俊. 高职数学建模. 浙江: 浙江大学出版社, 2010.

(二) 课程建设情况

在校内平台建设了《数学建模》课程, 建设了基本课程电子资源, 还需继续丰富和建设。网址 http://course.rzpt.cn/front/kcjs.php?course_id=1144