1. **课程名称**

实战数学建模

**2.课程简介**

本课程通过Matlab基础、数学建模常用算法讲解、案例分析及论文撰写指导四大模块的内容，助力备战美国大学生数学建模竞赛（美赛）和全国大学生数学建模竞赛（国赛）的大学生。课程紧紧结合历年赛题，以考题为立足点，以解决问题为导向，以学以致用为指导原则，通过通俗易懂的方式引导大家逐步学会数学建模，并且学以致用，通过实战案例来亲自实践数学建模。

**3.课程介绍**

本课程以往年赛题为基础，分为四个模块引导大家一步步学会数学建模。

首先，通过第一模块的Matlab基础，教大家快速掌握一门方便易用的建模语言。课程会简要介绍Matlab的基本语法，如Matlab基本语法规则、矩阵运算、for/while循环、if条件判断、函数用法等；

接下来，在第二模块中，根据往年常考算法，挑选出比较重要的几类算法，包括目标规划类算法（如整数规划、线性规划、非线性规划等）、数据分析类算法（如方差分析、回归分析、判别分析、多元分析等）、优化类算法（经典的启发式优化算法：禁忌搜索算法、遗传算法、模拟退火算法、神经网络）、概率方法（蒙特卡洛法）、图与网络（如经典的Dijkstra、Prim等）、微分、差分方程等。课程先简要介绍这些算法的基本原理，然后用Matlab实现这些算法，带大家真正学以致用。

紧接着，第三模块会挑选出往年经典的几个建模题目，带大家逐步分析题意、理清重点难点，并且亲自动手实现核心模型，让大家真正学会如何从实际问题抽象出数学模型，再到建立数学模型，最后使用算法求解的完整过程，在这个过程中体会数学建模之美！

最后，第四模块将给大家简要介绍论文撰写的几个重要原则，指导大家写出逻辑清晰、条理清楚、论证严谨的优秀论文；同时该模块也会向大家介绍一个优秀的论文排版工具：Latex。

**4.你将获得**

第一、你将掌握一门非常有用的编程语言（Matlab）。

第二、你将掌握常用的十多个“高大上”的数学建模算法。

第三、你将学会使用一种优秀的论文排版工具（Latex）。

第四、你将学会数学建模的思维，深刻理解从实际问题到抽象模型之间的转化过程，体会到“数学建模之美”。

第五、你将学会一种分析数学建模问题的方法论。解决一个实际问题，方法层出不穷，但究其本质，核心却万变不离其宗。只有掌握了分析问题的方法论，才能做到不论题目如何变化，皆能成竹在胸，从容应对。

**5.课程亮点**

第一、**通俗易懂**。本课程讲解任何知识点都以易懂为首要原则，坚决杜绝“又臭又硬”的数学公式和枯燥无趣的长篇大论。

第二、**学以致用**。听完课程心潮澎湃，动起手来却一个算法也写不出来，我知道这是大家听了很多课的感受。本课程自始至终都坚持的一个原则就是：talk is cheap，show me the code！所以，练习和动手会始终贯穿本课程。

第三、**精而专而非大而全**。本课程不会事无巨细的教授大家所有知识点或者每一个算法。但是，会让大家深刻理解所讲解的每一个算法。作者始终认为，全才或者通才往往等于废才。找准你的定位，精益求精才是王道。就数模比赛而言，我也会建议大家在准备阶段就只针对某类题目进行准备。

**6.适宜人群**

有意参加美国大学生数学建模比赛、全国大学生数学建模比赛的在校大学生群体。

**7. 姓名**

查永春

**8.个人简介：**

上海交通大学 学士学位 能源与动力工程专业

参加过三次数学建模比赛（包括美赛和国赛），美赛曾获得M奖（一等奖）、国赛曾获上海赛区二等奖。

**9.课程大纲：**

先导课：课程介绍20min

* 第一讲：课程介绍20min
  1. 引子：内存中的进化故事10min
  2. 课程内容介绍10min

模块一：Matlab基础120min

- 第二讲：Matlab安装及使用30min

2.1

第二课时：Matlab矩阵运算20min

* 第三课时：Matlab 循环/条件判断10min
* 第四课时：Matlab函数用法及脚本20min
* 第五课时：Matlab可视化（一）：二维绘图30min
* 第六课时：Matlab可视化（二）：三维绘图20min

**模块二：常用建模算法430min**

* 第一课时：整数规划、线性规划20min
* 第二课时：二次规划、多元规划20min
* 第三课时：方差分析、回归分析20min
* 第四课时：层次分析、判别分析20min
* 第五课时：最近邻插值、双线性插值、双三次插值算法30min
* 第六课时：现代优化算法一：遗传算法30min
* 第七课时：现代优化算法二：模拟退火算法30min
* 第八课时：现代优化算法三：神经网络算法30min
* 第九课时：现代优化算法四：禁忌搜索算法30min
* 第十课时：微分方程、常微分方程求解30min
* 第十一课时：偏微分方程数值解法30min
* 第十二课时：差分方程30min
* 第十三课时：概率方法--蒙特卡洛法20min
* 第十四课时：图与网络30min
* 第十五课时：图像处理基本算法30min
* 第十六课时：时间序列30min

**模块三：案例分析120min**

* 第一课时：案例一30min
* 第二课时：案例二30min
* 第三课时：案例三30min
* 第四课时：案例四30min

**模块四：论文写作及排版120min**

* 第一课时：论文写作基本要求及原则30min
* 第二课时：Latex使用一：安装及基本命令20min
* 第三课时：latex使用二：公式排版、表格排版、图文排版20min
* 第四课时：Latex使用三：使用模板20min
* 第五课时：绘制高质量的图表20min
* 第六课时：优秀论文排版分析10min

**结语10min**

- 课程总结及结语10min

**附录30min**

* 附录一：比赛注意事项
* 附录二：算法参考书、论文写作参考书
* 附录三：Matlab使用参考书
* 附录四：Matlab图像处理参考书
* 附录五：往年赛题及优秀论文参考

- 附录六：数模常用网站

**10.课程总时长：14h**