**2020年数学建模班教学内容安排**

1. **Matlab入门（4学时）**

matlab架构、help的使用，数据导入、预处理、结果输出

1. **Matlab编程（4学时）**

数值积分、数值微分、matlab求解常微分方程、matlab求解偏微分方程微分方程（组）求解，应用实例：有物理或电气背景问题的求解

1. **Matlab综合实例（4学时）**
2. **数学规划问题（8学时）**

4.1传统优化算法：线性规划、混整线性规划、非线性规划等

4.2人工智能优化算法：粒子群算法等

1. **统计与预测问题（8学时）**

5.1回归分析

5.2机器学习：k-NN、SVM，K means聚类、神经网络等

1. **竞赛辅导**

**2020年物理建模班教学内容安排**

1. **Matlab入门（4学时）**

matlab架构、help的使用，数据导入、预处理、结果输出

1. **Matlab编程（4学时）**

数值积分、数值微分、matlab求解常微分方程、matlab求解偏微分方程微分方程（组）求解，应用实例：有物理或电气背景问题的求解

1. **Simulink介绍（4学时）**

机电系统仿真，simulink与matlab的交互

1. **Matlab/Simulink综合实例（4学时）**
2. **ANSYS静电场/传导电流场仿真（4学时）**
3. **ANSYS静磁场仿真（4学时）**
4. **ANSYS涡流场仿真（4学时）**
5. **ANSYS多物理场仿真（4学时）**

**近期工作**

1. **准备教学录音ppt（ppt先准备前4周内容）**

课程介绍ppt（10分钟内）：饶波

数学建模班各模块负责人：

matlab入门（4学时）：夏冬辉

matlab编程（4学时）：夏冬辉

matlab综合案例（4学时）：饶波

数学规划问题（8学时，传统优化算法：线性规划、混整线性规划、非线性规划等；人工智能优化算法：粒子群算法等）：艾小猛

统计与预测问题（8学时，回归分析、机器学习等）：郑玮

竞赛辅导（4学时）

物理建模班各模块负责人：

matlab入门（4学时）：夏冬辉

matlab编程（4学时）：夏冬辉

matlab综合案例（4学时）：饶波

simulink介绍（4学时）：饶波

静电/传导电流场（4学时）：饶波

静磁场（4学时）：谢贤飞

涡流场（4学时）：杨勇

多物理场（4学时）：杨勇

1. **准备讲义、建模示例**

讲义我们计划写成教材，为保护版权，我们可以考虑放到网上（以网页的形式给出），需要购买服务器；

郑玮老师帮助找一下服务器购买方法；

建议提前一周完成，方便同组老师做准备。

1. **熟悉教学平台和教学方式，建立教学班qq群**

ppt、讲义、作业布置和搜集通过超星平台完成；

上课时间老师可通过qq群共享屏幕进行讲解，也可以一边播放录音ppt一边讲解，如果效果不好就让学生看录音ppt，然后集中答疑；

教学班级单独建立qq群，超星系统已有学生名单，可让助教帮助添加；

助教帮助搜集整理学生的提问和老师的解答，做成文档。

1. **准备课程综合作业和平时作业**

**综合作业**：物理建模方向8~10道题；数学建模方向4~5道题（可以参考美国数学建模网站，https://www.comap.com/cgi-bin/search.cgi?product\_type\_2=1&level\_4=1&words=umap%20module&page=1&sort=relevance，账号：[borao@hust.edu.cn](mailto:borao@hust.edu.cn)，密码：YangF5P3）。

**必交平时作业**：

将综合作业中各个子问题的解决作为必交平时作业，有助于让学生将工作做得更加深入；平时作业以视频答辩的方式完成，每位组员负责一个板块，并至少完成一次答辩；最终是否还进行一次集中答辩（或许可取消），提交一次大报告。

必交平时作业提交时间设置2个时间段（matlab教学结束为第一阶段，最后一次课结束为第二阶段），数学建模方向报告格式参考建模竞赛，物理建模方向报告格式请杨勇老师根据以前的报告整理一个。

**选交平时作业**：学生可将软件安装和使用中的若干值得参考的技能，课程案例的拓展，学习生活中的其它问题的求解（与课程相关），等等，录制成视频或写成报告提交，可额外获得10分以内的加分。

注意锻炼学生的绘图技能，培养把图画美观的意识。

1. **找助教**

预计每个班1位助教，注意记录工作量，课程结束后发补助。目前已有人员：马一鸣、郑玮学生、艾小猛学生、夏冬辉学生、李胜、杨勇老师学生

**综合性作业（不断完善中）：**

强调真实性、综合性

**Tokamak纵场线圈的分析（物理建模）**

静磁场分析：根据线圈结构分析磁场位形特点；

直流传导场分析：分析线圈（含引线）的直流损耗；

多物理场耦合分析：根据计算得的线圈电气参数，设计整流器电路参数（电路拓扑结构固定），计算脉冲工作下的发热散热、电能消耗等

主要考察利用ANSYS分析电磁场、simulink进行电路仿真和参数设计等

**托卡马克等离子体撕裂模行为分析（物理建模）**

撕裂模在等离子体中的运动是一个比较复杂的非线性运动，需要根据资料进行简化并建立模型，同时用matlab求解方程，研究运动行为与初始条件之间的非线性关系，并展示结果。

主要考察利用matlab进行曲线拟合，解微分方程，利用ANSYS进行运动物体电磁仿真，并将结果展示的能力。

**垂直单摆运动分析（物理建模）**

弧形导轨上的小球在初速度下的摆动其实是一个比较的复杂的运动：（1）在阻力作用下会逐渐减速，直至停止；（2）速度小到一定程度后小球将脱轨，变成抛物运动；小球重新落到轨道上后又会开始一段新的摆动，直至停止。

要求计算出小球的整个运动过程，并用动画展示出来。主要考察建模思维、运用matlab解方程、画图等技能。

**注意：无论是ANSYS还是Matlab，一定要教学生如何把图画漂亮**