分析力学课程教学大纲

<table>
<tr><td colspan="6">课程基本信息（Course Information）</td></tr>
<tr><td>课程代码
（Course Code）</td><td>PH223</td><td>学时
（Credit Hours）</td><td>64</td><td>学分
（Credits）</td><td>4.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">课程名称
（Course Name）</td><td colspan="5">（中文）分析力学</td></tr>
<tr><td colspan="5">（英文） Analytical Mechanics</td></tr>
<tr><td>课程性质
(Course Type)</td><td colspan="5">专业核心课程</td></tr>
<tr><td>授课对象
（Audience）</td><td colspan="5">物理学专业（国际班）大学二年级本科生</td></tr>
<tr><td>授课语言
(Language of Instruction)</td><td colspan="5">English</td></tr>
<tr><td>开课院系
（School）</td><td colspan="5">School of Physics and Astronomy</td></tr>
<tr><td>先修课程
（Prerequisite）</td><td colspan="5">Introduction to Physics</td></tr>
<tr><td>授课教师
（Teacher）</td><td colspan="2">Jun Zhang</td><td colspan="2">课程网址
(Course Webpage)</td><td>(None for now)</td></tr>
<tr><td>*课程简介
（Description）</td><td colspan="5">该课程的目的是让学生们熟悉分析力学中的一些重要的概念，包括牛顿力学，拉格朗日方程，哈密尔顿原理，守恒定理，两体问题，刚体运动，振动，正则变换，泊松括号，哈密尔顿-雅克比理论，等。课程的讲授有两条线：一条是针对生活中的力学问题介绍解决问题的技巧；另一条是介绍力学理论的发展历史以及其与现代物理学其它分支间的关系，特别包括量子力学以及相对论。</td></tr>
<tr><td>*课程简介
（Description）</td><td colspan="5">The purpose of this course is to let students become familiar with some key concepts in analytical mechanics, including Newtonian mechanics, Lagrange's equations, Hamilton's principle, conservation theorems, two-body problems, the motion of rigid body, oscillation, canonical transformation, Poisson bracket, Hamilton-Jacobi theory. The class is taught along two lines: one with the explanations of real-life examples and the corresponding problem-solving techniques; the other with the introduction of the history of mechanics and its relation with modern developments of physics, including quantum mechanics and relativity.</td></tr>
<tr><td colspan="6">课程教学大纲（course syllabus）</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>*学习目标
(Learning Outcomes)</td><td>1．熟悉分析力学的重要概念 (understanding the key concepts of analytical mechanics);
2．掌握力学原理在实际问题中的运用方法 (mastering the skills of solving real-life problems using the principles of mechanics);
3．以力学理论发展的历史为例子，激发学生创造性思维的动力和潜力 (nurturing the motivation and potential of students' creative thinking with the history of the development of mechanics)；
4．体会和感悟力学理论的发展与物理学其它分支的发展间的逻辑关系 (appreciating the logical connections between the development of mechanics and other branches of physics)。</td></tr>
<tr><td>*教学内容、进度安排及要求
(Class Schedule &Requirements)</td><td>
<table>
<tr><td>教学内容</td><td>学时</td><td>教学方式</td><td>作业及要求</td><td>基本要求</td><td>考查方式</td></tr>
<tr><td>牛顿力学
(Newtonian Mechanics)</td><td>8</td><td>板书 + ppt +实验演示</td><td>每周一次，可以讨论，独立完成</td><td>掌握牛顿力学的基本概念</td><td>考试+作业</td></tr>
<tr><td>拉格朗日方程
(Lagrange Equation)</td><td>8</td><td>板书 + ppt</td><td>每周一次，可以讨论，独立完成</td><td>掌握拉格朗日方程的推导及应用</td><td>考试+作业</td></tr>
<tr><td>中心力场问题
(Central Force Problem)</td><td>8</td><td>板书 + ppt+实验演示</td><td>每周一次，可以讨论，独立完成</td><td>会解有心力场中的力学问题</td><td>考试+作业</td></tr>
<tr><td>刚体运动 (The Kinematics of Rigid Body)</td><td>8</td><td>板书 + ppt+实验演示</td><td>每周一次，可以讨论，独立完成</td><td>会写刚体运动的方程，会解相关的问题</td><td>考试+作业</td></tr>
<tr><td>振动
(Oscillation)</td><td>8</td><td>板书 + ppt+实验演示</td><td>每周一次，可以讨论，独立完成</td><td>理解振动问题的解法，并运用于实际问题</td><td>考试+作业</td></tr>
<tr><td>哈密尔顿方程
(The Hamilton Equations of Motion)</td><td>8</td><td>板书 + ppt</td><td>每周一次，可以讨论，独立完成</td><td>理解并运用哈密尔顿方程解决力学问题</td><td>考试+作业</td></tr>
<tr><td>正则变换
(Canonical Transformation)</td><td>8</td><td>板书 + ppt</td><td>每周一次，可以讨论，独立完成</td><td>理解并运用正则变换解决力学问题</td><td>考试+作业</td></tr>
<tr><td>哈密尔顿 - 雅克比理论
(Hamilton-Jacobi Theory)</td><td>8</td><td>板书 + ppt</td><td>每周一次，可以讨论，独立完成</td><td>理解并运用哈密尔顿 - 雅克比理论</td><td>考试+作业</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>*考核方式
(Grading)</td><td>平时作业（Homework）： 20% ，检验平时学习效果，鼓励讨论；
期中考试（Midterm Exam）: 30%，检验上半学期的学习效果，开卷考试为主；
期末考试（Final Exam）: 40%，检验整个学期的学习，闭卷考试；
小论文（Thesis）: 10%，检验学生灵活掌握知识的能力，题目自选。</td></tr>
</table>

*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	教材: Classical Mechanics (经典力学)，第三版， 作者：Goldstein, Poole, & Safko。 辅助读物：1. Mechanics (力学)， 作者：Landau & Lifshitz； 2. 理论力学，作者：周衍柏。
其它 （More）	
备注 （Notes）	考核方式及考核中各部分比例根据教学实践可能有所调整。